

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการจัดการคลังสินค้า
กรณีศึกษาคลังสินค้าขวดแก้วขนาดเล็ก

ดารากานต์ ประโยชน์วนิช

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตศึกษา สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการธุรกิจและอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2568

APPLICATION LEAN MANUFACTURING SYSTEMS TO WAREHOUSE
MANAGEMENT: A CASE STUDY OF A SMALL GLASS BOTTLE WAREHOUSE

Darakarn Prayochvnich

TNI

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program
in Innovation of Business and Industrial Management
Graduate Studies

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2025

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการจัดการ
คลังสินค้า กรณีศึกษาคลังสินค้าเขตแก้วขนาดเล็ก

โดย

ดาราภรณ์ ประโยชน์วนิช

สาขาวิชา

นวัตกรรมการจัดการธุรกิจและอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญญาดา นาสมบูรณ์

บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรากร ศรีเชวงทรัพย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชตะ รุ่งตระกูลชัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญญาดา นาสมบูรณ์)

ดารากานต์ ประโยชน์วิช : การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการจัดการ
คลังสินค้า กรณีศึกษาคลังสินค้าเขตแก้วขนาดเล็ก.

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา.

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญญาดา นาสมบูรณ์, 64 หน้า.

สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบัน และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ขวดแก้วเพื่อลดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกระบวนการรับเข้า จัดเก็บ และเบิกจ่ายสินค้าจากการลงพื้นที่ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันด้วยแผนผังสายธารคุณค่า และการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าด้วยเทคนิคทำไม-ทำไม พบว่ากระบวนการทำงานมีปัญหาหลัก 2 ประการ คือ 1. ปัญหาการขนย้ายสินค้าช้าซ้อนในขั้นตอนการจัดเก็บ และ 2. ปัญหาการค้นหาสินค้าใช้เวลานานในขั้นตอนการเบิกจ่าย เนื่องจากขาดมาตรฐานการแบ่งโซนพื้นที่ และกระบวนการทำงานต้องพึ่งพาทักษะความจำของพนักงานเพียงอย่างเดียว

การกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาโดยประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ร่วมกับการจัดลำดับความสำคัญตามขนาดและความถี่แบบเอบีซี ในการจัดผังพื้นที่คลังสินค้าใหม่ ผนวกกับการนำระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ด้วยยูเกิลชีทมาใช้บันทึกพิักัดตำแหน่งสินค้า และทำการตรวจสอบผลลัพธ์ผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์

หลังจากดำเนินการปรับปรุงแบบจำลองพบว่า สามารถลดขั้นตอนการขนย้ายสินค้าช้าซ้อนจาก 2 ครั้งเหลือ 1 ครั้ง ส่งผลให้เวลาเฉลี่ยในการจัดเก็บต่อรอบลดลงจาก 158.76 วินาที เหลือ 144.76 วินาที (ลดลง 14.00 วินาที) คิดเป็นร้อยละ 8.83 และสามารถลดระยะเวลาในการค้นหาสินค้าจากเดิม 423.00 วินาที เหลือเพียง 104.00 วินาที (ลดลง 319.00 วินาที) คิดเป็นการลดความสูญเปล่าด้านเวลาค้นหาได้สูงถึงร้อยละ 75.41 ซึ่งช่วยยกระดับมาตรฐานและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม

บัณฑิตศึกษา

สาขาวิชา นวัตกรรมจัดการธุรกิจ

และอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

DARAKARN PRAYOCHVNICH : APPLICATION LEAN MANUFACTURING SYSTEMS TO WAREHOUSE MANAGEMENT: A CASE STUDY OF A SMALL GLASS BOTTLE WAREHOUSE.

PRIMARY ADVISOR : ASST. PROF. DR.NOPPADOL SRIPUTTHA

CO-ADVISOR : ASST. PROF. DR. BOONYADA NASOMBOON, 64 PP.

This Independent study aims to study the current operational conditions and analyze the root causes of problems within the warehouse management process of a glass bottle packaging case study. The objective is to reduce waste and increase operational efficiency across the receiving, storage, and dispatching processes. By conducting on-site research and analyzing the current state through Value Stream Mapping (VSM) and Why-Why Analysis, two primary issues were identified: 1) Redundant material handling during the storage phase, and 2) Excessive searching time during the dispatching phase. These problems stemmed from a lack of standardized zoning and a heavy reliance on staff memory.

The proposed improvements involve applying the ECRS principle in conjunction with ABC Analysis (prioritizing products based on size and frequency) to redesign the warehouse layout. Additionally, a cloud-based database system using Google Sheets was implemented to record product coordinates. The results were then validated through a simulation program.

The post-improvement simulation results showed that redundant handling steps were reduced from two to one. This led to a decrease in average storage time per cycle from 158.76 seconds to 144.76 seconds (a reduction of 14.00 seconds or 8.83%). Furthermore, searching time was significantly reduced from 423.00 seconds to just 104.00 seconds (a reduction of 319.00 seconds), representing a 75.41% decrease in time-related waste. These improvements effectively standardize operations and provide a tangible increase in warehouse management efficiency.

Graduate Studies

Field of Study Innovation of Business and

Industrial Management

Academic Year 2025

Student's Signature.....

Primary Advisor's Signature.....

CO-Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความเมตตา และความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา และท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญญาดา นาสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง ตรวจสอบ และ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้วิจัย มาตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ ประธานกรรมการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รชตะ รุ่งตระกูลชัย กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ และทรงคุณค่าทางวิชาการมากยิ่งขึ้น รวมถึงคณาจารย์ประจำหลักสูตรการจัดการผลิตแบบสลับทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และปลูกฝังกระบวนการคิดเชิงวิศวกรรมให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร และบุคลากรของบริษัท กรณีศึกษาโรงงานแก้วแห่งหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้จัดการคลังสินค้า รองผู้จัดการคลังสินค้า และพนักงานประจำแผนกคลังสินค้า ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ตลอดจนให้ความร่วมมือ และให้ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นส่วนสำคัญยิ่งในการขับเคลื่อนงานวิจัยครั้งนี้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัว ที่เป็นกำลังใจ สำคัญ และคอยให้การสนับสนุนผู้วิจัยในทุก ๆ ด้านเสมอมา ตลอดจนเพื่อนพ้อง และพี่น้องร่วมสถาบัน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเคียงข้างให้กำลังใจซึ่งกันและกันจนความสำเร็จนี้เกิดขึ้นได้

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา บุรพจารย์ ตลอดจนผู้มีประคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยสนับสนุนให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี

ดาราภานต์ ประโยชน์วนิช

สารบัญ

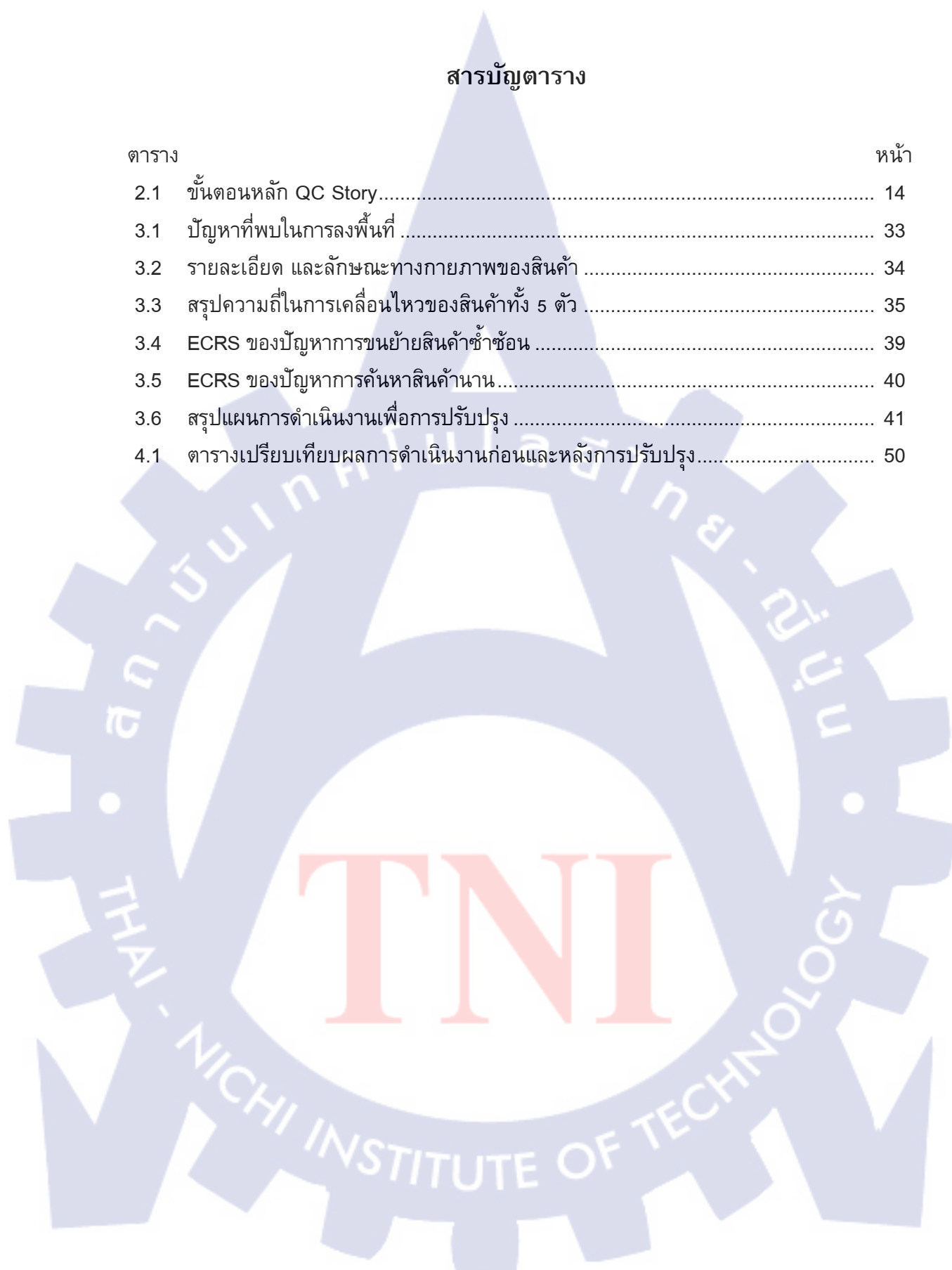
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูป	ญ
 บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 สภาวะความเป็นมา แนวทางและเหตุผลของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1. แนวคิด และทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)	8
2.2 แนวคิด และทฤษฎีการจัดลำดับความสำคัญ (Pareto Principle).....	10
2.3 แนวคิด และทฤษฎีแผนผังสายธารคุณค่า	11
(Value Stream Mapping - VSM)	
2.4 เครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis)	12
2.5 การวิเคราะห์แบบ "ทำไม-ทำไม"(Why-Why Analysis).....	13
2.6 กระบวนการแก้ปัญหาแบบ QC (QC Story)	13
2.7 แนวทางการดำเนินงานด้วย (ECRS)	14
2.8 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)	15
2.9 หลักการจัดการหน่วยงานจริง (Gemba).....	16
2.10 การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis)	16
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3 วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์.....	23
3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น และทฤษฎี.....	24
3.2 คัดเลือกหัวข้อของปัญหา	25
3.3 การสำรวจสภาพปัจจุบัน และระบุสภาพปัญหาในปัจจุบัน.....	26
3.4 ผลการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบัน	34
3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา	37
3.6 กำหนดมาตรการในการแก้ไขปัญห.....	39
3.7 ข้อจำกัดในการดำเนินงานสภาพจริง และแนวทางการทดสอบ.....	42
ด้วยแบบจำลองสถานการณ์	
3.8 ข้อจำกัดในการดำเนินงานสภาพจริง.....	43
และแนวทางการทดสอบด้วยแบบจำลองสถานการณ์	
4 ผลการดำเนินงานวิจัย	45
4.1 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และตรวจสอบความถูกต้อง	45
4.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง	47
4.3 การวิเคราะห์ผล	51
4.4 การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน.....	52
5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	54
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	54
5.2 อภิปรายผล	55
5.3 ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก	62
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	64

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ขั้นตอนหลัก QC Story.....	14
3.1 ปัญหาที่พบในการลงพื้นที่	33
3.2 รายละเอียด และลักษณะทางกายภาพของสินค้า	34
3.3 สรุปความถี่ในการเคลื่อนไหวของสินค้าทั้ง 5 ตัว	35
3.4 ECRS ของปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน	39
3.5 ECRS ของปัญหาการค้นหาสินค้านาน	40
3.6 สรุปแผนการดำเนินงานเพื่อการปรับปรุง	41
4.1 ตารางเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง.....	50



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 ขนาดและปริมาณตลาดบรรจุภัณฑ์แก้วของไทย ปี 2568 ปัจจุบัน และการคาดการณ์ในปี 2573	2
1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
2.1 รูปแบบทั่วไปของหลักการ 80/20	10
2.2 แผนผัง VSM ทั่วไปในสถานะปัจจุบัน (Current State Map)	12
2.3 ตัวอย่างของ Why-Why Analysis	13
3.1 ขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานวิจัย	23
3.2 แผนภูมิพาเรโต	25
3.3 แผนผังกระบวนการทำงาน	27
3.4 การขนย้ายสินค้าขึ้นรถหกล้อ.....	28
3.5 การขนย้ายสินค้าลงจากรถหกล้อ.....	28
3.6 การวางสินค้าไว้หน้าคลังสินค้าของลูกค้า A.....	29
3.7 การรอคอยสินค้าลงจากรถหกล้อ.....	29
3.8 นำสินค้าเก็บเข้าที่	30
3.9 ค้นหาสินค้า	31
3.10 การติดป้ายระบุสินค้าที่ต้องแก้ไข	31
3.11 ทำความสะอาดสินค้าด้วยการเป่าฝุ่น.....	32
3.12 การจัดวางสินค้าภายในตู้.....	32
3.13 แผนผังสายธารคุณค่าสภาพปัจจุบัน.....	36
3.14 Why-Why Analysis ของปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน..... ในกระบวนการจัดเก็บสินค้า	37
3.15 Why-Why Analysis ของปัญหาการค้นหาสินค้าใช้เวลานาน	38
3.16 แผนผังสายธารคุณค่าสภาพอนาคต	42
4.1 แบบจำลองผังพื้นที่คลังสินค้าสภาพปัจจุบัน สร้างจากโปรแกรม JaamSim	45
4.2 แบบจำลองผังพื้นที่คลังสินค้าสภาพอนาคตหลังการแบ่งโซนพื้นที่จัดเก็บ	48

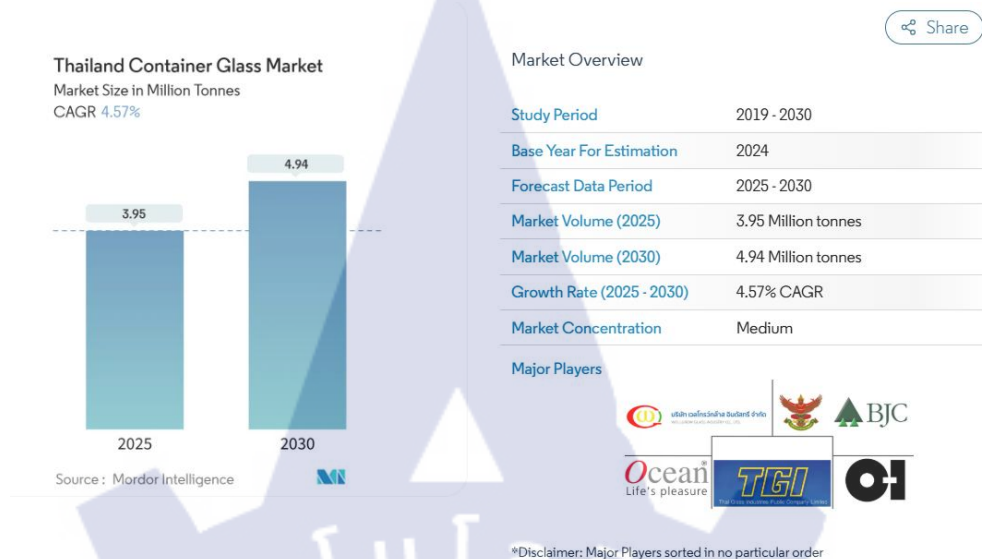
บทที่ 1

บทนำ

1.1 สภาวะความเป็นมา แนวทางและเหตุผลของปัญหา

อุตสาหกรรมแก้วและกระจกของไทยในปี 2567 มีแนวโน้มชะลอตัว คาดหดตัวราว -10% จากการแข่งขันของสินค้านำเข้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนการผลิตที่ยังสูง และเศรษฐกิจโลกที่อาจชะลอตัว แม้จะมีแรงหนุนจากราคาวัตถุดิบที่ลดลงและการพัฒนาวัสดุพิเศษแก้วตามแนวคิด Circular Economy (ฝ่ายเศรษฐกิจและวิชาการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2566) ขวดแก้วในไทยผลิตเฉลี่ยปีละ 1.4 ล้านตัน โดยกว่า 90% ใช้ในประเทศและส่วนใหญ่ป้อนให้ธุรกิจเครื่องดื่ม ซึ่งใช้สัดส่วนสูงสุด 60–70% รองลงมาคืออาหารและยา (วิจัยธุรกิจธนาคารแลนด์เอนด์เ้าส. 2566) ขณะที่กลุ่มภาชนะเครื่องแก้ว เช่น แก้วน้ำ จานชาม และของตกแต่ง ฟังพาทลาดทั้งในและต่างประเทศ (ส่งออก 20–30%) โดยมีปัจจัยสำคัญคือราคาวัตถุดิบ พลังงานสูง การแข่งขันจากวัสดุทดแทนอย่างพลาสติก-เซรามิก แนวโน้มผู้บริโภคด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแรงกดดันจากมาตรการการค้าระหว่างประเทศและผู้ผลิตต่างชาติในตลาดพรีเมียม (วิจัยธุรกิจธนาคารแลนด์เ้าส. 2658)

จากรายงานการวิเคราะห์ตลาดของ Mordor Intelligence พบว่า ขนาดตลาดบรรจุภัณฑ์แก้ว (Container Glass) ในประเทศไทยคาดการณ์ไว้ที่ 3.95 ล้านตันในปี 2568 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นถึง 4.94 ล้านตันภายในปี 2573 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 4.57% ในช่วงเวลาคาดการณ์ (2568-2573) การขยายตัวอย่างมั่นคงนี้มีปัจจัยสนับสนุนจากการบริโภคเครื่องดื่มจากการท่องเที่ยว แผนงานลดขยะพลาสติกของรัฐบาล และการยกระดับภาพลักษณ์ของแบรนด์สู่ระดับพรีเมียม (Brand Premiumization) ทั้งในหมวดหมู่เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง ดังในภาพที่ 1.1 (Mordor Intelligence. 2025)



ภาพที่ 1.1 ขนาดและปริมาณตลาดบรรจุภัณฑ์แก้วของไทย ปี 2568 ปัจจุบัน และการคาดการณ์ในปี 2573

ที่มา : Mordor Intelligence. (2025). **Thailand Container Glass Market Size & Share Analysis - Growth Trends And Forecast (2025 - 2030)**. Online.

จากภาพรวม และแนวโน้มของอุตสาหกรรมแก้วและกระจก มีการแข่งขันที่สูง ต้นทุนการผลิตสูง และมีความเสี่ยงจากการชะลอตัวของเศรษฐกิจโลก สินค้าทดแทน แนวโน้มผู้บริโภคด้านสิ่งแวดล้อม และแรงกดดันจากมาตรการการค้าระหว่างประเทศ ดังนั้นองค์กรจึงต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งพัฒนาองค์กร บุคลากร เพื่อให้สามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็วในสภาพเศรษฐกิจยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อความอยู่รอด และสร้างรายได้เปรียบในการแข่งขัน การดำเนินธุรกิจอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ที่ดีจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และหนึ่งในกลยุทธ์ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ คือการลดความสูญเปล่า (Waste reduction) การกำจัดความสูญเปล่าออกไปสามารถลดต้นทุนแฝง เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของคนและเครื่องจักร ลดเวลาทำงาน และลดของเสีย แน่นอนว่าความสูญเปล่าไม่ได้เกิดขึ้นแค่ในกระบวนการผลิตเท่านั้น แต่รวมถึงความสูญเปล่าที่ซ่อนอยู่กระบวนการทำงานทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง ถือเป็นจุดที่เกิดความสูญเปล่าหลากหลายรูปแบบ เช่น การรอคอย การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และสินค้าคงคลังที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ดังนั้น การนำแนวคิดการลดความสูญเปล่ามาประยุกต์ใช้ในคลังสินค้า จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการลดความเสียหายของสินค้าในดำเนินงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่

บริษัทผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์แก้วแห่งหนึ่ง เป็นผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์แก้วที่มีชื่อเสียง และได้รับการยอมรับในด้านคุณภาพ โดยตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง ในจังหวัดฉะเชิงเทรา บริษัทได้ดำเนินธุรกิจผลิตบรรจุภัณฑ์แก้วเพื่อรองรับต่อความต้องการของลูกค้าทั้งใน

และต่างประเทศ โดยมุ่งเน้นการผลิตที่มีคุณภาพมาตรฐานสากล อย่างไรก็ตาม จากการเติบโตของธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอก ทำให้บริษัทเผชิญกับแรงกดดันในการบริหารจัดการภายในและการวางกลยุทธ์เพื่อความยั่งยืน จากการดำเนินงานที่ผ่านมา พบว่าบริษัทยังประสบปัญหาเรื่องความสูญเปล่า (Wastes) และของเสีย (Defects) ในคลังสินค้า ซึ่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนการผลิต และความน่าเชื่อถือของบริษัท ปัญหาดังกล่าวเกิดจากวิธีการทำงานซึ่งหากไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบ อาจส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าและผลกำไรของบริษัทในระยะยาว

ในปัจจุบันการแข่งขันทางธุรกิจนั้นมีการแข่งขันสูงมาก ภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ก็มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อจำกัดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงสุด ซึ่งจากการศึกษา และทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการนำแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และเครื่องมือมาประยุกต์ใช้ สามารถแก้ปัญหากระบวนการทำงานในคลังสินค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ สุรธัญย์ ปาละพรพิสุทธิ์ และคณะ (2566) ที่ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าแบบลีนกรณีศึกษาโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โดยประยุกต์ใช้ การศึกษาเวลา (Time Study) แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) เพื่อค้นหาปัญหาในกระบวนการทำงาน และ ABC Analysis จัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง และเครื่องมือควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ผลการศึกษาพบว่า การปรับปรุงกระบวนการทำงาน ลดเวลาที่ใช้ในการเบิก-จ่ายลง 34.60% ลดระยะทางในการขนย้ายลง 61.18% สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยญญากัด ไชยพรรณ และคณะ (2566) ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของอุตสาหกรรมห้องเย็นด้วยระบบลีน โดยได้มีการใช้แบบสัมภาษณ์ร่วมกับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Interview and Participant Observation) ในการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน พบว่ากระบวนการค้นหาปลาใช้เวลาถึง 376 นาที (การทดสอบค้นหาปลาปริมาณ 13,000 กิโลกรัม) และต้องใช้ระยะทางรวม 738 เมตร จึงได้ทำการปรับปรุงวิธีการทำงาน และกระบวนการทำงาน โดยใช้ Visual Control (เครื่องมือควบคุมด้วยสายตา) ที่นำมาใช้ในการควบคุมการทำงานของคลังสินค้าและแก้ไขปัญหาเรื่องข้อมูลและการบ่งชี้ตำแหน่ง ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดระยะเวลาในการค้นหาปลาปริมาณ 13,000 กิโลกรัม ได้ถึง 91% เหลือเวลาเพียง 33 นาที จากความสำเร็จของวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการเลือกใช้เครื่องมือภายใต้แนวคิดแบบลีน ไม่ว่าจะเป็น การศึกษาเวลา (Time Study) ABC Analysis และ เครื่องมือควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) มาปรับปรุงวิธีการทำงาน และกระบวนการทำงาน เป็นสิ่งที่ช่วยลดต้นทุนแฝง ลดระยะเวลารอคอย และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรได้อย่างมีนัยสำคัญ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จําแนกแนวคิดการประยุกต์ใช้ระบบลีน (Lean Manufacturing) มาใช้ในคลังสินค้าของบริษัทผลิตรถจักรยานยนต์แกว่แห่งหนึ่ง มาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ลดความสูญเปล่า และปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในคลังสินค้า ของบริษัทให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมแกว่และกระจก และสร้างความยั่งยืนให้กับองค์กรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพการดำเนินงาน และกระบวนการจัดการในปัจจุบันของบริษัทผลิตรถจักรยานยนต์แกว่
2. เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า
3. เพื่อนําเสนอแนวทางในการลดความสูญเปล่า และปรับปรุงกระบวนการทำงานของคลังสินค้าให้แก่บริษัท

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบลีนในกระบวนการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาคลังสินค้าขวดแกว่ขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่การประยุกต์ใช้แนวคิด ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงานของคลังสินค้า โดยมีกรอบเนื้อหา และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการดังนี้

1. หลักการพาเรโต (Pareto Principle) ในการวิเคราะห์ และคัดเลือกผลิตภัณฑ์หรือปัญหาที่มีความสำคัญลำดับแรก (Vital Few) มาเป็นกรณีศึกษา
2. ใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) ในการแสดงภาพรวมของกระบวนการทำงานของคลังสินค้า และระบุจุดที่เกิดความสูญเปล่า
3. ใช้กรอบแนวคิด QC Story ในการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
4. วิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา (Root Cause Analysis) ด้วยผังก้างปลา (Fishbone Diagram) และเทคนิค Why-Why Analysis
5. กำหนดแนวทางปรับปรุงแก้ไขโดยใช้ หลักการ ECRS, Kaizen และ ABC Analysis เพื่อลดความสูญเปล่า และสร้างมาตรฐานในการทำงานใหม่

ขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) คือ ข้อมูลการจัดเก็บ และส่งออกสินค้าบรรจุภัณฑ์แก้วทั้งหมดโดยแบ่งตามลูกค้า ในคลังสินค้า 1 ของบริษัทผลิตผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์แก้วแห่งหนึ่งในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) คือ ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์แก้วของลูกค้า A ที่มีปริมาณมาก และการเคลื่อนไหวของสินค้าที่สูงที่สุด ซึ่งได้รับการคัดเลือกจากการวิเคราะห์ด้วยกฎ 80/20 (Pareto Analysis) เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูล ครอบคลุมระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 5 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2568 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2569

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยจะเป็นไปดังในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันของกระบวนการทำงานของคลังสินค้า และระบุจุดที่เกิดความสูญเสีย (Wastes) ได้อย่างชัดเจน
2. ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ของปัญหาที่เกิดขึ้น ผ่านกระบวนการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้สามารถแก้ปัญหาได้ตั้งแต่ต้นตอ
3. ได้แนวทางปฏิบัติในการลดความสูญเสีย และปรับปรุงกระบวนการทำงานที่เหมาะสม โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อลดต้นทุนแฝง และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับบริษัทได้จริง
4. ช่วยยกระดับความสามารถในการแข่งขันของบริษัท และใช้เป็นต้นแบบในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้กับแผนกอื่น ๆ ต่อไป

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **หลักการพาเรโต (Pareto Principle)** หมายถึง กฎ 80/20 หรือหลักการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกปัญหาที่มีความสำคัญลำดับแรก (Vital Few) โดยในงานวิจัยนี้ใช้เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ของลูกค้าที่มีปริมาณ และความถี่ในการเคลื่อนไหวสูงสุดมาเป็นกรณีศึกษา
2. **คัดเลือกผลิตภัณฑ์ (Product Model)** หมายถึง การกำหนดผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์แก้วที่จะนำมาศึกษา โดยเลือกผลิตภัณฑ์ของลูกค้าที่มีปริมาณ และความถี่ในการเคลื่อนไหวสูงสุดตามการวิเคราะห์ด้วยหลักการพาเรโต เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน
3. **สาเหตุที่แท้จริง (Root Cause)** หมายถึง ต้นตอ หรือสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน ซึ่งการแก้ไขที่จุดนี้จะสามารถป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำได้อีก โดยวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือผังก้างปลา และ Why-Why Analysis
4. **ความสูญเสีย (Wastes)** หมายถึง กิจกรรมหรือขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non-Value Added) แก่ผลิตภัณฑ์ สิ้นเปลืองทรัพยากร และทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ซึ่งต้องการกำจัดออก หรือลดให้เหลือน้อยที่สุด
5. **แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานการณ์ในปัจจุบัน (Current State VSM)** หมายถึง แผนภาพแสดงภาพรวมของกระบวนการไหลของข้อมูลในปัจจุบัน เพื่อใช้ระบุขั้นตอนการทำงานและจุดที่เกิดความสูญเสีย
6. **แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานการณ์ในอนาคต (Future State VSM)** หมายถึง แผนภาพที่ออกแบบขึ้นใหม่เพื่อแสดงกระบวนการผลิตที่ควรจะเป็นหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุง และขจัดความสูญเสียแล้วเพื่อใช้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต

7. การวิเคราะห์แบบ "ทำไม-ทำไม"(Why-Why Analysis) หมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของ ปัญหาโดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” ซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกัน จนกระทั่งพบต้นตอที่แท้จริงของ ปัญหานั้น

9. กระบวนการแก้ปัญหาแบบ QC (QC Story) หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตาม แนวทางควบคุมคุณภาพ โดยมีการลำดับ ขั้นตอนการเล่าเรื่อง ตั้งแต่การระบุปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุการกำหนดมาตรการ และการตรวจสอบผลลัพธ์

10. ขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Wastes) หมายถึง แนวทางในการระบุ และลดความสูญเสีย มาตรฐาน 7 ด้านในกระบวนการผลิต ได้แก่ การผลิตมากเกินไป, การรอคอย, การขนส่ง, การทำงานที่เกินความจำเป็น, สินค้าคงคลัง, การเคลื่อนไหว และของเสีย

11. ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) หมายถึง แนวคิดการบริหารจัดการการผลิตที่มุ่งเน้น การกำจัดความสูญเปล่า ในทุก ขั้นตอน เพื่อสร้างมูลค่าสูงสุดให้กับลูกค้า ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพการไหลของงาน

12. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) หมายถึง แนวคิดการปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง ทีละเล็กละน้อย เพื่อให้เกิดมาตรฐานใหม่ที่ ดีกว่าเดิม โดยเน้นการมีส่วนร่วมของ บุคลากรในการแก้ไขปัญหาและลดความ สูญเสีย

13. หลักการลดความสูญเปล่าในการทำงาน (ECRS) หมายถึง หลักการที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ ทำงาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การ กำจัด (Eliminate), การ รวมกัน (Combine), การจัดลำดับใหม่ (Rearrange) และการทำ ให้ง่าย (Simplify)

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการใช้ระบบลีนในกระบวนการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาคลังสินค้าขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
- 2.2 แนวคิดและทฤษฎีการจัดลำดับความสำคัญ (Pareto Principle)
- 2.3 แนวคิดและทฤษฎีแผนผังสายธารคุณค่า VSM (Value Stream Mapping)
- 2.4 เครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis)
- 2.5 การวิเคราะห์แบบ "ทำไม-ทำไม"(Why-Why Analysis)
- 2.6 กระบวนการแก้ปัญหาแบบ QC (QC Story)
- 2.7 หลักการลดความสูญเปล่าในการทำงาน (ECRS)
- 2.8 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)
- 2.9 หลักการจัดการหน้างานจริง (Gemba)
- 2.10 การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis)
- 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. แนวคิด และทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production System) หรือที่รู้จักกันในชื่อ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System - TPS) เป็นระบบการผลิตที่ได้รับการยอมรับในระดับโลกและถูกมองว่าเป็นระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในขณะนี้ ซึ่งมีรากฐานมาจากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) โดย Eiji Toyoda และ Taiichi Ohno

ระบบนี้มีเป้าหมายหลักในการสร้างมาตรฐานการผลิตที่มีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่า (Waste หรือ Muda) ในการทำงานต่าง ๆ อย่างไม่หยุดยั้งและต่อเนื่อง แนวคิดหลักของระบบการผลิตแบบลีนคือการ "ทำสิ่งต่าง ๆ ให้มากขึ้นโดยใช้ทรัพยากรที่น้อยลง" ซึ่งรวมถึงการใช้เวลาน้อยลง พื้นที่น้อยลง แรงงานน้อยลง เครื่องจักรน้อยลง และวัสดุ
น้อยลง ในขณะที่ยังคงส่งมอบสิ่งที่ลูกค้าต้องการอยู่

จุดมุ่งหมายสูงสุดของระบบนี้คือการ มุ่งเน้นที่ลูกค้า (Customer Focus) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือ คุณภาพสูงสุด (Highest Quality) ต้นทุนต่ำสุด (Lowest Cost) และใช้ ระยะเวลารอคอยที่สั้นที่สุด (Shortest Lead Time) ซึ่งเป็นผลมาจากการกำจัดความสูญเปล่าอย่างต่อเนื่อง และจะช่วยให้ลูกค้าพึงพอใจในสิ่งที่ต้องการทั้งหมด ทั้งในด้านคุณภาพ ราคา และการจัดส่ง (นิพนธ์ บัวแก้ว. 2552) และ (Pascal Dennis. 2015 : 19-26)

นิพนธ์ บัวแก้ว (2552) และ Pascal Dennis (2015) ได้กล่าวถึงความสูญเปล่า (Waste หรือ Muda) เอาไว้ว่า เป็นหัวใจสำคัญของระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และเป็นคำที่ใช้เรียกกิจกรรมใด ๆ ที่ไม่ได้ก่อให้เกิดคุณค่าต่อตัวสินค้าหรือบริการ หรือเป็นกิจกรรมที่ลูกค้าไม่เต็มใจที่จะจ่ายเงินให้ โดยความสูญเปล่าเป็นสิ่งที่ตรงกันข้ามกับคุณค่า (Value) ซึ่งก็คือสิ่งที่ลูกค้าเต็มใจที่จะจ่ายเงินให้ โดยทั่วไป พบว่ากิจกรรมที่ทำกันอยู่จะมีกิจกรรมที่มีคุณค่า (Value Added Activity - VA) เพียงประมาณ 5% เท่านั้น ส่วนที่เหลืออีก 95% ถือเป็นการกระทำที่ไม่มีคุณค่า (Non Value Added Activity - NVA) ซึ่งไทอิชิ โอโนะ (Taiichi Ohno) ได้แบ่งความสูญเปล่า หรือ Muda ออกเป็น 7 ชนิด

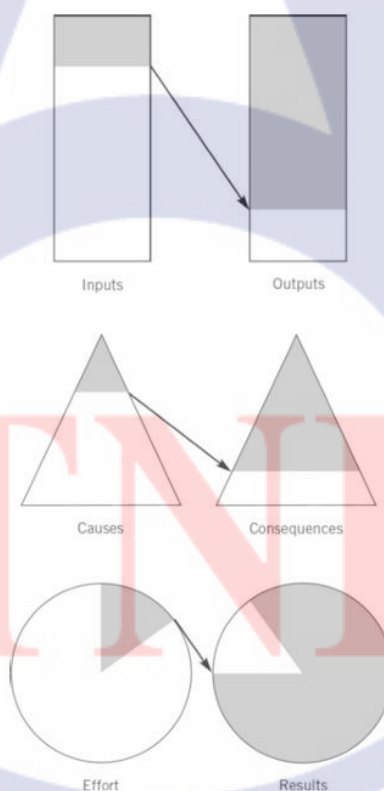
1. การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) การเคลื่อนไหวของร่างกายเกินความจำเป็น ไม่ว่าจะเป็นการเดิน การเอื้อม หรือการบิดตัวจะทำให้ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต เกิดความเมื่อยล้า ผลิตภาพ (Productivity) และคุณภาพลดลง
2. การรอคอย (Waiting) การรอคอยต่าง ๆ ไม่ให้ประโยชน์ต่อการผลิตเป็นการเสียเวลา โดยไม่ได้ผลิต เกิดขึ้นเมื่อพนักงานต้องรอวัสดุ รอให้การหยุดชะงักของสายการผลิตถูกแก้ไข หรือมีสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ (WIP) มากเกินไป ซึ่งสิ่งนี้ทำให้ เวลารอ (Lead Time) เพิ่มขึ้น
3. การขนส่งที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) การสูญเปล่าจากการขนส่งขนย้าย ที่มากเกินไปหรือมีระยะทางที่ไกล รวมถึงการขนส่งขนาดใหญ่ที่เกิดจากผังโรงงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลกระทบต่อต้นทุนและเวลาในการผลิต
4. การแก้ไข/ของเสีย (Correction / Defect) ความสูญเปล่าจากการผลิตสินค้าที่บกพร่อง และต้องทำการแก้ไข ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุน และทำให้การวางแผนการผลิต และการจัดส่งมีปัญหา
5. กระบวนการที่ไม่จำเป็น (Overprocessing) การมีกระบวนการผลิตที่มากเกินไปจนเกินความจำเป็น การดำเนินการที่เกินกว่าที่ลูกค้าต้องการ ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต พนักงานเกิดความเมื่อยล้า และเป็นต้นทุนซ้ำซ้อน
6. สินค้าคงคลังส่วนเกิน (Unnecessary Inventory) ความสูญเปล่าของสินค้าคงคลัง เกี่ยวข้องกับการมีวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ (WIP) และสินค้าสำเร็จรูปที่ไม่จำเป็น ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อการผลิตไม่สอดคล้องกับจังหวะของตลาด
7. การผลิตมากเกินไป (Overproduction) Taiichi Ohno มองว่าการผลิตที่มากเกินไปคือรากเหง้าของความสูญเปล่าทั้งหมดในการผลิต การผลิตมากเกินไปหมายถึงผลิตสินค้าก่อนที่จะลูกค้าต้องการ เป็นความสูญเปล่าเนื่องจากการใช้ต้นทุนและเวลาที่จำเป็นในการทำงานล่วงหน้า เพื่อสร้างสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ (WIP) โดยไม่จำเป็น ซึ่งเป็นสาเหตุของความสูญเปล่าอื่น ๆ เช่น การเคลื่อนไหว การรอคอย การขนส่ง การแก้ไข และสินค้าคงคลัง

2.2 แนวคิด และทฤษฎีการจัดลำดับความสำคัญ (Pareto Principle)

หลักการพาเรโต (Pareto Principle) หรือที่รู้จักกันในชื่อ หลักการ 80/20 (The 80/20 Principle) ถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1897 โดยนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลีชื่อ วิลเฟรโด พาเรโต (Vilfredo Pareto) เป็นหลักการที่ยืนยันถึงความไม่สมดุลในตัว (inbuilt imbalance) ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ เช่น สาเหตุและผลลัพธ์ (Causes and Results) ปัจจัยนำเข้าและผลผลิต (Inputs and Outputs) หรือ ความพยายามและผลตอบแทน (Effort and Reward) โดยระบุว่า ส่วนน้อยของสาเหตุ ปัจจัยนำเข้า หรือความพยายาม มักจะนำไปสู่ส่วนใหญ่ของผลลัพธ์ ผลผลิต หรือผลตอบแทน

ซึ่งมีเกณฑ์มาตรฐานความไม่สมดุล (Benchmark Imbalance) โดยทั่วไป รูปแบบที่พบจะมีลักษณะความสัมพันธ์เป็น 80/20 ซึ่งหมายถึง

- 80% ของผลลัพธ์ (Outputs) มักจะมาจาก 20% ของปัจจัยนำเข้า (Inputs)
- 80% ของผลที่ตามมา (Consequences) มักจะมาจาก 20% ของสาเหตุ (Causes)
- 80% ของผลลัพธ์ (Results) มักจะมาจาก 20% ของความพยายาม (Effort)



ภาพที่ 2.1 รูปแบบทั่วไปของหลักการ 80/20

ที่มา : Richard Koch. (2008). **The 80/20 Principle**. หน้า 18.

หลักการนี้ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยนำเข้าหรือความพยายามจะถูกแบ่งออกเป็นสองประเภท ได้แก่ ส่วนใหญ่ (ซึ่งมีผลกระทบเพียงเล็กน้อย) และส่วนน้อย (ซึ่งมีผลกระทบที่สำคัญและเด่นชัด) (Richard Koch. 2008 : 16-18)

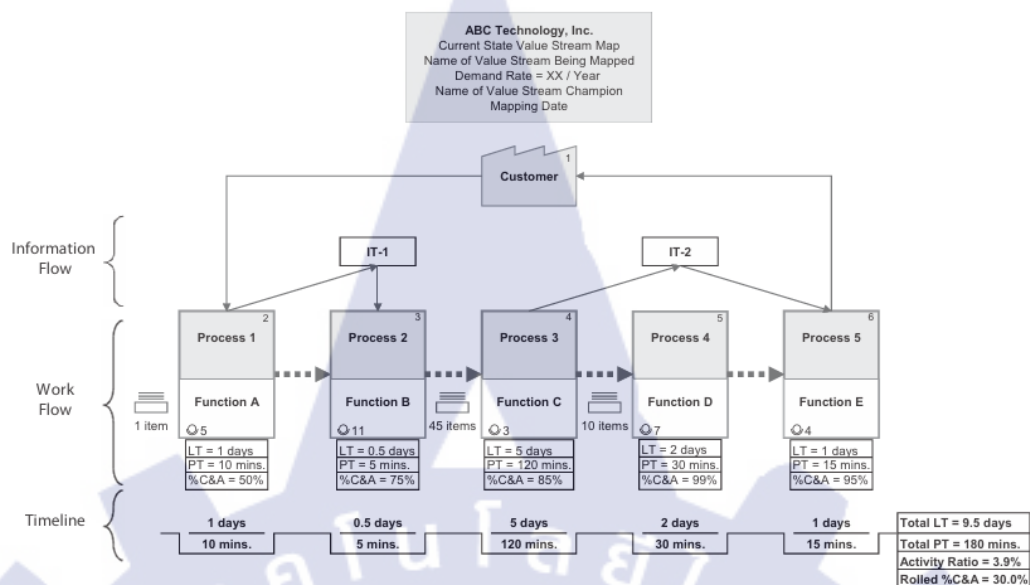
2.3 แนวคิด และทฤษฎีแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping - VSM)

Value Stream Mapping (VSM) คือวิธีการทำแผนที่ (Mapping Technique) ที่มีรากฐานมาจากเทคนิค "Material and Information Flow Mapping" ของบริษัทโตโยต้า (Toyota Motor Corporation)

VSM คือเครื่องมือเชิงกลยุทธ์ที่ทรงพลังในการทำให้องค์กร เห็นภาพ (visualize) ระบบการทำงานที่ซับซ้อนแบบ เต็มวงจร (full-cycle view) หรือตั้งแต่การร้องขอของลูกค้าจนถึงการบรรลุลำร้องขอ (เช่น "Order to Delivery") โดยให้มุมมองแบบ องค์กรรวม (Holistic View) ของระบบการทำงานทั้งหมด มุ่งเน้นลูกค้า (Customer Focus): VSM นำเสนอการไหลของงานในมุมมองที่ลูกค้าได้สัมผัส เพื่อให้องค์กรเปลี่ยนจากการคิดที่มุ่งเน้นภายในไปสู่การคิดที่มุ่งเน้นลูกค้า

วัตถุประสงค์ของ VSM คือการ สร้างคุณค่า (create value) และการ กำจัดความสูญเปล่า (eliminate muda) โดยช่วยให้มองเห็น แหล่งที่มาของความสูญเปล่า (sources of waste) และแก้ไขจุดที่ขาดการเชื่อมต่อ (disconnects), ความซ้ำซ้อน, และช่องว่างในวิธีการทำงาน Value Stream (สายธารคุณค่า) ประกอบด้วยกระบวนการทั้งหมดที่จำเป็นในการนำผลิตภัณฑ์ไปสู่กระแสหลักสำคัญ ได้แก่ กระแสการผลิต (Production Flow) และ กระแสการออกแบบ (Design Flow)

องค์ประกอบและการใช้งาน แผนที่ VSM ทั่วไปในสถานะปัจจุบัน (Current State Map) ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การไหลของข้อมูล (Information Flow), การไหลของงาน/วัสดุ (Work Flow/Material Flow) และ ไทม์ไลน์สรุป (Summary Timeline) ซึ่งใช้เวลาเป็นตัวขับเคลื่อน การปรับปรุง VSM เป็นเครื่องมือเดียวที่ แสดงความเชื่อมโยงระหว่างการไหลของข้อมูล และการไหลของวัสดุ และใช้ในการอธิบายรายละเอียดว่าโรงงานควรดำเนินการอย่างไรเพื่อสร้างกระแสการไหลที่ดีขึ้น แผนที่ VSM ควรมี ตัวชี้วัด (metrics) เช่น เวลารนำ (Lead Time), เวลาที่ใช้ในการทำงานจริง (Process Time - PT) และเมตริกคุณภาพ (%C&A) หลังจากนั้น VSM จะกลายเป็น พิมพ์เขียว (blueprint) สำหรับการนำระบบลีนไปปฏิบัติ และกระบวนการทำแผนที่ นั้นมีความสำคัญมากกว่าตัวแผนที่เอง เพราะมันช่วยฝังแนวคิดและพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงเข้าสู่รากฐานขององค์กร (Mike Rother; and John Shook. 1999 : 3, 4) และ (Karen Martin; and Mike Osterling. 2014 : 1, 5, 8)



ภาพที่ 2.2 แผนผัง VSM ทั่วไปในสถานะปัจจุบัน (Current State Map)

ที่มา : Karen Martin; and Mike Osterling. (2014). **Value Stream Mapping**. P.6

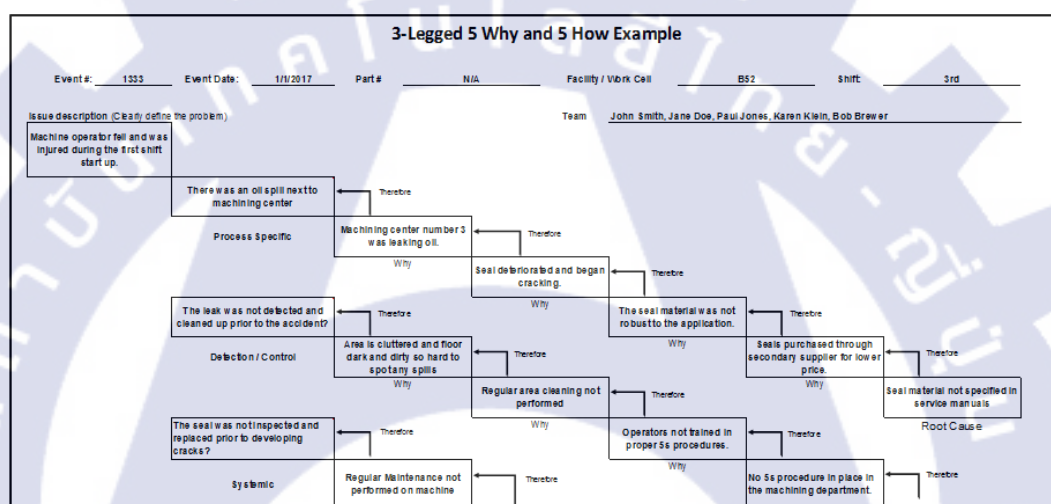
2.4 เครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Root Cause Analysis)

รากของปัญหา (Root Cause) คือ สาเหตุหรือหลายสาเหตุสุดท้าย (The ultimate cause or causes) หรือเป็น สาเหตุที่อยู่ลึกที่สุด (The highest-level cause) ของปัญหา ซึ่งเป็น "ความชั่วร้ายที่อยู่เบื้องล่าง" ที่เป็นตัวเริ่มต้นของห่วงโซ่ความสัมพันธ์แบบเหตุและผลซึ่งก่อให้เกิดความผิดปกติหรือความล้มเหลว

Root Cause คือ เหตุการณ์ (event), การกระทำ (action), หรือสภาวะ (condition) ที่เริ่มต้นขึ้นในห่วงโซ่ของสาเหตุ และไม่มีเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้นก่อนหน้าในทางปฏิบัติ Root Cause คือสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ต้องหาและกำจัดทิ้ง เพราะหากถูกกำจัดออกไปแล้ว จะสามารถป้องกันไม่ให้ความล้มเหลวนั้นเกิดขึ้นซ้ำได้ สาเหตุของปัญหาสามารถแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ โดย Root Cause เป็นสาเหตุที่อยู่ สูงสุด ในลำดับขั้นนี้ ซึ่งการจัดเพียงอาการ หรือสาเหตุระดับแรก/ระดับสูง จะช่วยบรรเทาปัญหาได้ชั่วคราวเท่านั้น แต่รากของปัญหาจะหาทางปรากฏออกมาในรูปแบบของปัญหาอื่น ๆ ได้อีกในที่สุด (Roland J. Duphily. 2014. : 42-49) และ (Bjørn Andersen; and Tom Fagerhaug. 2006 : 4-5)

2.5 การวิเคราะห์แบบ "ทำไม-ทำไม" (Why-Why Analysis)

หลักการ "Why-Why" (5 Whys) หรือ "การถาม 'ทำไม' ซ้ำ ๆ ห้าครั้ง" คือรากฐานสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของโตโยต้าที่ใช้เมื่อต้องเผชิญหน้ากับปัญหา การใช้หลักการคือการหยุดและถาม "ทำไม" ซ้ำ ๆ ห้าครั้ง เมื่อพบปัญหา โดยมีเป้าหมายเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง (The Root Problem) ซึ่งมักถูกซ่อนอยู่เบื้องหลังอาการที่ชัดเจนกว่า การทำเช่นนี้จะช่วยเผยให้เห็นสาเหตุที่แท้จริง และนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างถาวร เพราะหากทำการแก้ไขเพียงอาการที่เห็นได้ชัดเจน ปัญหาดังกล่าวก็จะเกิดขึ้นซ้ำอีกในไม่ช้า ในระบบการผลิตแบบโตโยต้า หลักการนี้สรุปเป็นสมการได้ว่า "Five Why's equal One How" ($5W = 1H$) โดยที่ "How" (1H) หมายถึง วิธีการแก้ปัญหา ที่เป็นผลมาจากการระบุนรากของปัญหาได้สำเร็จ (Taiichi Ohno, 1988.)



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างของ Why-Why Analysis

ที่มา : Quality-One International. (n.d.). **5 Whys & 5 Hows**. Online.

2.6 กระบวนการแก้ปัญหาแบบ QC (QC Story)

QC Story คือกระบวนการแก้ปัญหา (Problem-Solving Process) ของกิจกรรม Quality Control Circle (QCC) ที่ถูกนำเสนอในรูปแบบขั้นตอนอย่างเป็นระบบ . วิธีการนี้มีความสำคัญในการจัดการกับปัญหาเรื้อรัง (chronic problems) รวมถึงปัญหาที่ไม่คาดคิดและประเด็นที่ยังไม่สามารถระบุสาเหตุได้ในที่ทำงาน แสดงให้เห็นว่าสมาชิก QCC แก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบโดยยึดตามวงจร Plan-Do-Check-Act (PDCA) คือการวางแผนสำหรับการปรับปรุง, การดำเนินการตามแผน, การตรวจสอบและวิเคราะห์สิ่งที่ดำเนินการไป, และการดำเนินการตามผลการตรวจสอบ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Development Bank of Japan (DBJ) and Japan Economic Research Institute (JERI). 2003. : 36-37)

ขั้นตอนหลัก (7 Steps of the QC Story): QC Story ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลัก ซึ่งเป็นไปตามวงจร PDCA

ตารางที่ 2.1 ขั้นตอนหลัก QC Story

ขั้นตอน	วงจรPDCA	รายละเอียด
1. Theme Selection (การเลือกหัวข้อ)	P (Plan)	การเลือกปัญหาหรือโอกาสในการปรับปรุง
2. Grasping Status and Goal Setting (ทำความเข้าใจสถานะและการตั้งเป้าหมาย)	P (Plan)	การวัดสถานการณ์ปัจจุบันและการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน
3. Establishment of Activity Plan (การจัดทำแผนกิจกรรม)	P (Plan)	การวางแผนว่าจะดำเนินการปรับปรุงอย่างไร
4. Cause Analysis (การวิเคราะห์สาเหตุ)	P (Plan)	การระบุนัยของปัญหา เช่น การใช้ Fishbone Diagram หรือ 5 Whys
5. Examination of Countermeasures and Their Implementation (ตรวจสอบและนำมาตรการแก้ไขไปใช้)	D (Do)	การนำแผนไปปฏิบัติจริง
6. Assessment of Effectiveness (การประเมินประสิทธิภาพ)	C (Check)	การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลลัพธ์ว่าบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่
7. Standardization and Permanent Fix (การวางมาตรฐานและการแก้ไขอย่างถาวร)	A (Act)	การสร้างมาตรฐานเพื่อป้องกันไม่ให้อุญหานั้นเกิดขึ้นซ้ำอีก

2.7 หลักการลดความสูญเปล่าในการทำงาน (ECSR)

วงจร PDCA (Plan-Do-Check-Act) หรือ กระบวนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement Process: CIP หรือ CI) เป็นกลไกที่ถูกนิยามโดย ศาสตราจารย์ William Edwards Deming เพื่อใช้ในการศึกษาปัญหาและมุ่งเน้นการ กำจัดความสูญเปล่า (Elimination of Waste) โดยมีเป้าหมายเพื่อ แก้ไข หรือ ปรับให้ดีขึ้น

กระบวนการนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. Plan (วางแผน) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาวิธีการปรับปรุงเลือกประเด็น ที่จะทดสอบ, เลือกตัววัดที่ใช้พิจารณา, ระดมความเห็นเพื่อ พัฒนาวิธีทดสอบ (เป็นขั้นตอนการทำ Elimination of Waste)

2. Do (ทดลอง) ขั้นตอนการนำแผนไปปฏิบัติจริงทดสอบ วิธีการตามที่วางแผนไว้และเก็บผล ของตัววัดที่กำหนด
3. Check (วัดผล) ขั้นตอนการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับตัววัดจากผลการทดสอบกับผลก่อนหน้า เพื่อดูว่าได้ ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น หรือไม่
4. Act (เลือก) ขั้นตอนการตัดสินใจและดำเนินการปรับปรุงถาวรตัดสินใจทำ การกำจัดความสูญเปล่า (Elimination of Waste) โดยเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่งตามหลัก ECRS

หลักการ ECRS เป็นชุดทางเลือกในการปรับปรุง และกำจัดความสูญเปล่าที่ใช้ในขั้นตอน Act

E – Eliminate ตัดขั้นตอนหรือการทำงานที่เกินความจำเป็น หรือมีประโยชน์น้อยมาก บางช่วงออกไป

C – Combine รวบบางขั้นตอนเข้าด้วยกันเพราะช่วยลดเวลา การทำงานลงได้อีก

R – Rearrange ขั้นตอนที่สับสนถูกจัดเรียงใหม่ ลดการ เคลื่อนย้ายหรือการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น

S – Simplify ลดความยุ่งยากบางขั้นตอนลง โดยเสริมทักษะ หรืออุปกรณ์ใหม่เข้ามา (George Kanawaty. 1992. : 95-97)

2.8 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)

ในภาษาญี่ปุ่น คำว่า Kaizen หมายถึง "การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง" ดังนั้น Kaizen จึงสื่อถึงการปรับปรุงที่เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งผู้จัดการ และพนักงาน และเป็นวิธีการที่ใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างน้อย ปรัชญาของ Kaizen ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าชีวิตของเรา ไม่ว่าจะเป็นชีวิตการทำงาน ชีวิตทางสังคม หรือชีวิตในบ้าน ควรเน้นไปที่ความพยายามในการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ แม้ว่าการปรับปรุงภายใต้ Kaizen จะเป็นแบบเล็กน้อยและค่อยเป็นค่อยไป แต่กระบวนการนี้สามารถนำมาซึ่งผลลัพธ์ที่น่าทึ่งเมื่อเวลาผ่านไป วิธีการ Kaizen มักจะเป็นแนวทางที่ไม่หวือหวาและละเอียดอ่อน (ต่างจากการสร้างนวัตกรรม) และมีพื้นฐานมาจากสามัญสำนึก และวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายต่ำ ซึ่งทำให้เกิดความก้าวหน้าที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และให้ผลตอบแทนในระยะยาว

ในเชิงกลยุทธ์ Kaizen ถูกมองว่าเป็นกลยุทธ์เพื่อชัยชนะโดยการพัฒนานวัตกรรมให้เป็นผู้แก้ปัญหา ผู้บริหารควรยอมรับ Kaizen ว่าเป็นเสาหลักที่ไม่สิ้นสุดของกลยุทธ์ทางธุรกิจ ไม่ใช่แค่เครื่องมือหรือเทคนิค (Masaaki Imai. 2012. : 1-2)

2.9 หลักการจัดการหน้างานจริง (Gemba)

เก็มบะ (Gemba) ในภาษาญี่ปุ่นหมายถึง "สถานที่จริง" (real place) หรือสถานที่ที่เกิดการกระทำจริงขึ้น ในบริบทของธุรกิจและการบริหารจัดการ เก็มบะคือ "สถานที่ทำงาน" (workplace) ซึ่งเป็นจุดที่กิจกรรมการสร้างมูลค่าเพิ่ม (value-adding activities) เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

กฎทอง 5 ประการของการบริหารจัดการเก็มบะ

1. เมื่อเกิดปัญหา (ความผิดปกติ) ให้ไปที่เก็มบะก่อน ผู้บริหารหรือหัวหน้างานต้องลงพื้นที่จริงทันทีเพื่อดูสภาพการณ์ด้วยตาตนเอง แทนที่จะนั่งรอรายงานอยู่ที่โต๊ะ
2. ตรวจสอบเก็มบัตสึ (Gembutsu) คำนี้หมายถึง "สิ่งของที่จับต้องได้" เช่น เครื่องจักรที่เสีย, ชิ้นงานที่เสีย (reject), หรือเครื่องมือที่พัง การตรวจสอบสิ่งเหล่านี้อย่างใกล้ชิด และใช้สามัญสำนึกจะช่วยให้ระบุสาเหตุของปัญหาได้โดยไม่ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อน
3. ใช้มาตรการแก้ไขชั่วคราวในที่เกิดเหตุทันที เมื่อพบปัญหาต้องทำให้ระบบกลับมาทำงานให้ได้ก่อนเพื่อไม่ให้งานหยุดชะงัก แต่อย่าหยุดเพียงแค่นี้ เพราะมาตรการชั่วคราวเป็นเพียงการแก้ที่อาการ ไม่ใช่ที่รากของปัญหา
4. ค้นหาสาเหตุของปัญหา (Root Cause) ใช้หลักการถาม "ทำไม" ซ้ำ ๆ (Five Whys) จนกว่าจะพบสาเหตุที่แท้จริง
5. สร้างมาตรฐานเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ เมื่อแก้ไขปัญหาได้แล้ว ต้องนำขั้นตอนการทำงานใหม่ที่ได้ผลมาทำให้เป็น "มาตรฐาน" (Standardization) เพื่อไม่ให้ปัญหาเดิมกลับมาเกิดซ้ำอีก (Masaaki Imai. 2012. : 13-23)

2.10 การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis)

ABC Analysis คือ วิธีการแบ่งประเภทสินค้าคงคลังที่มีอยู่ (on-hand inventory) ออกเป็น 3 ประเภท (Class) โดยใช้เกณฑ์ของ มูลค่ารวมต่อปี (annual dollar volume) เป็นหลัก หลักการนี้เป็นการประยุกต์ใช้ หลักการพาเรโต (Pareto principle) หรือกฎ 80/20 ที่ระบุว่า มีสินค้า "ส่วนน้อยที่สำคัญ และส่วนมากที่สำคัญน้อย" (critical few and trivial many)

วัตถุประสงค์คือเพื่อให้องค์กรสามารถ มุ่งเน้นทรัพยากร และการควบคุม ไปยังรายการสินค้าส่วนน้อยที่มีความสำคัญสูง แทนที่จะใช้ทรัพยากรเท่ากันกับสินค้าทุกอย่างซึ่งไม่คุ้มค่าในทางปฏิบัติ

เกณฑ์การแบ่งประเภทสินค้า

การแบ่ง Class จะคำนวณจาก ปริมาณความต้องการต่อปี (annual demand) คูณกับ ต้นทุนต่อหน่วย (cost per unit) โดยมีเกณฑ์โดยประมาณดังนี้

1. ความสำคัญสูง (Class A) มีมูลค่ารวมรายปีสูงมาก คิดเป็นประมาณ 70% ถึง 80% ของมูลค่ารวมทั้งหมด แต่มีจำนวนรายการสินค้าเพียงประมาณ 15% ของรายการทั้งหมด

2. ความสำคัญปานกลาง (Class B) มีมูลค่ารวมรายปีระดับกลาง ประมาณ 15% ถึง 25% ของมูลค่ารวมทั้งหมด และมีจำนวนรายการสินค้าประมาณ 30% ของรายการทั้งหมด

3. ความสำคัญน้อย (Class C) มีมูลค่ารวมรายปีต่ำมาก เพียงประมาณ 5% ของมูลค่ารวมทั้งหมด แต่มีจำนวนรายการสินค้ามากที่สุดถึงประมาณ 55% ของรายการทั้งหมด

ปัจจัยเพิ่มเติมและประโยชน์

นอกเหนือจากมูลค่าเป็นตัวเงินแล้ว เกณฑ์อื่น ๆ เช่น ปัญหาการขาดแคลนสินค้า, ปัญหาคุณภาพ, หรือปัญหาการส่งมอบ ก็สามารถนำมาใช้พิจารณาเพื่อยกระดับความสำคัญของสินค้าบางรายการให้สูงขึ้นได้ การจัดกลุ่มนี้ช่วยในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสม เช่น การจัดซื้อรายการ Class A ควรเน้นการพัฒนาซัพพลายเออร์ให้ดีกว่า Class C หรือการควบคุมสินค้า Class A ควรมีความเข้มงวดและตรวจสอบความถูกต้องบ่อยครั้งกว่า (เช่น การทำ Cycle Counting) (Juran J.M.; Frank M. Gryna, JR; & Bingham, R.S. JR. 1974.) และ (Jay Heizer; Barry Render, & Chuck Munson. 2017. : 491-492)

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้นอกจากทฤษฎีที่ได้กล่าวมาแล้วยังได้มีการศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการศึกษาระบบการต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และทำความเข้าใจในปัญหาต่างๆ และสามารถใช้เป็นแนวทางดำเนินการในครั้งนี้ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ชญัญภัก ไชยพรรณ; และคณะ (2566) ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของอุตสาหกรรมห้องเย็นด้วยระบบสินค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของบริษัทห้องเย็นที่รับฝากผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ โดยใช้ ระบบสินค้า (LEAN) เป็นเครื่องมือ พบว่าปัญหาหลักคือ การค้นหาสินค้าในคลังใช้เวลานาน (คะแนนความรุนแรงสูงสุด 78.8%) และมี ของเสีย (Dead Stock) 2.5% (มูลค่า 600,000 บาท/ปี) ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วย แผนภาพก้างปลา (Fish bone Diagram) พบสาเหตุสำคัญคือ ไม่มีแผนผังการจัดเก็บที่ชัดเจน และ ไม่มีป้ายบอกข้อมูลที่ชัดเจน การศึกษาเดิมพบว่าการค้นหาสินค้าปริมาณ 13,000 กิโลกรัม ต้องผ่าน 26 ขั้นตอน ใช้ระยะทาง 738 เมตร และใช้เวลาถึง 376 นาที จึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดระบบสินค้าและ Visual Control โดยการจัดวางผังสินค้าใหม่ ออกแบบป้ายสินค้าที่มีข้อมูลครบถ้วน และสร้าง ฐานข้อมูลสินค้า (Microsoft Excel) เพื่อระบุตำแหน่งสินค้าแบบปัจจุบัน (Real Time) . ผลการปรับปรุงพบว่า ลดเวลาการค้นหาสินค้าลงได้ถึงร้อยละ 91 โดยลดเวลาการค้นหาเหลือเพียง 33 นาที (จาก 376 นาที) และทำให้บริษัทสามารถให้บริการลูกค้าได้ 4 คันรถสิบล้อ ต่อวัน (เพิ่มจากเดิม 1 คัน) นอกจากนี้ ยังสามารถ ลดของเสียในคลังสินค้าเป็นศูนย์ และทำให้ยอดปริมาณสินค้าคงคลังในคลังสินค้าตรงกับระบบบัญชี 100% รวมถึงความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุยังลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

สุรพันธ์ ปาละพรพิสุทธิ์; และคณะ (2566) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าแบบสินค้าคงคลังฝั่งโลจิสติกส์ขาออกของโรงงาน โดยปัญหาหลักคือ ความล่าช้าในการเบิก-จ่าย ซึ่งเกิดจาก ไม่มีตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ชัดเจน และ ไม่มีป้ายระบุรายชื่อสินค้า ปัญหาเหล่านี้ทำให้เกิดความสูญเปล่าด้านการขนย้ายและการค้นหา ก่อนการปรับปรุงพบว่าการเบิก-จ่ายใบเบิก A (ใบเบิกที่มีการสั่งซื้อสูงสุด) ใช้ เวลามาตรฐานรวม 2,270.43 วินาที และใช้ระยะทางรวม 425 เมตร จึงได้นำหลักการสินค้ามาใช้ โดยดำเนินการวิเคราะห์กระบวนการทำงานด้วย Time Study และ Flow Process Chart และทำการปรับปรุงโดยใช้ ABC Analysis เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสินค้า และจัดพื้นที่จัดเก็บสินค้ากลุ่ม A ให้ใกล้ทางเข้า-ออกเพื่อลดการขนย้าย นอกจากนี้ยังใช้ การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) โดยจัดทำป้ายระบุรายชื่อสินค้า ผลการปรับปรุงพบว่า ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เวลาที่ใช้ในการเบิก-จ่ายลดลง 785.66 วินาที หรือร้อยละ 34.60 (เหลือ 1,484.77 วินาที) และ ระยะทางที่ใช้ในการเบิก-จ่ายลดลง 260 เมตร หรือร้อยละ 61.18 (เหลือ 165 เมตร) ซึ่งสรุปได้ว่าการประยุกต์หลักการสินค้าสามารถลดความสูญเปล่าทั้งด้านเวลาและระยะทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นัทธพงศ์ นันทสำเร้ง; พรนภา พญาธรรม; และ มณีรัตน์ สุวรรณดี (2564) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้สินค้าคงคลังมาโลจิสติกส์ในการปรับปรุงคลังวัสดุสิ้นเปลืองในศูนย์ซ่อมตัวถังและสี โดยได้ประยุกต์แนวคิดสินค้าคงคลังมาโลจิสติกส์ในการควบคุม และลดต้นทุนในคลังวัสดุสิ้นเปลือง โดยสภาพเริ่มต้นพบความสูญเปล่าด้านการรอคอยในการเบิกจ่ายวัสดุสิ้นเปลือง ซึ่งมีเวลาเฉลี่ย 248.42 วินาที ต่อรายการ และความสูญเปล่าประเภทการผลิตที่มากเกินไปจากการเบิกสีเพื่อ ซึ่งมีมูลค่าเฉลี่ย 23,210.29 บาท ต่อการซ่อมสีรถยนต์หนึ่งคัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงโดยการจัดวางผังคลังสินค้าใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาการรอคอยที่เกิดจากการจัดวางที่ไม่เหมาะสม และจัดทำมาตรฐานการทำงานและระบบบันทึกปริมาณสีเพื่อแก้ไขปัญหาการเบิกสีเพื่อที่เกิดจากการขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน ผลการปรับปรุงพบว่า สามารถลดเวลาการรอคอยในการเบิกจ่ายวัสดุสิ้นเปลืองลงได้ 100.18 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 40.33 และสามารถลดต้นทุนของสีรถยนต์ลงได้เฉลี่ย 5,135.90 บาท ต่อคัน หรือคิดเป็นร้อยละ 22.13 ซึ่งทำให้สามารถประหยัดต้นทุนสีได้สูงถึง 1,540,770 บาทต่อปี

ศศิวรรณ สุวรรณสถิตย์ (2564) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลืองด้วยกระบวนการลีนและการพยากรณ์ กรณีศึกษา : บริษัท ABC ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงทดลอง ปัญหาหลักในระบบที่ควบคุมด้วยคนทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย ทั้งปัญหาด้านพนักงาน (ขาดความรอบคอบในการจดบันทึกและเช็คสต็อกไม่ตรงกัน) ปัญหาด้านการวางแผน (คำนวณการสั่งซื้อผิดพลาดและจัดซื้อเกินความจำเป็น) และปัญหาด้านสถานที่ (จัดเก็บสินค้าไม่เป็นระเบียบ) จากนั้นได้วิเคราะห์สาเหตุด้วย แผนภูมิแก๊งปลา (Fishbone Diagram) และนำ วิธีการพยากรณ์ (Exponential Smoothing) มาใช้ในการแก้ปัญหาการจัดซื้อ และใช้ ระบบลีน ได้แก่ 5ส (ใช้ยุทธการป้ายกำหนดพื้นที่วางและติดป้ายชื่อ) และ FIFO (ใช้สีเป็นสัญลักษณ์เพื่อลดปัญหาการหยิบใช้ผิดวันหมดอายุ) มาปรับปรุงกระบวนการและสถานที่จัดเก็บ ผลการปรับปรุงพบว่า ประสิทธิภาพของระบบดีขึ้น โดย ความผิดพลาดจากการเช็คสต็อกสินค้าลดลงร้อยละ 50 และ ความผิดพลาดจากการสั่งซื้อเกินความจำเป็น/ของขาดลดลงร้อยละ 40 ซึ่งยืนยันว่าการประยุกต์ใช้กระบวนการลีนและการพยากรณ์สามารถช่วยให้การทำงานเป็นระบบมากขึ้น และลดความผิดพลาดในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลืองได้อย่างมีนัยสำคัญ

อินทัช ประชานันท์; และคณะ (2564) ได้ศึกษาการศึกษาการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของคลังสินค้า และการจัดเก็บสินค้า กรณีศึกษาบริษัท เอ็กซ์เดฟ จำกัด เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัท . ปัญหาที่พบคือ การขาดระบบการจัดการที่เป็นมาตรฐาน ทำให้เกิดความผิดพลาดด้านจำนวนสินค้าคงคลังจริงที่ไม่ตรงกับระบบ (เกิด Stock Out และเกิน Maximum Stock) การผลิตขาดช่วง และการส่งมอบชิ้นงานล่าช้า งานวิจัยนี้ใช้วิธีการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์พนักงาน และนำ แนวคิดทฤษฎีการผลิตแบบลีน (Lean), ระบบ Just in Time, กิจกรรม 5ส., หลักการ ECRS (ใช้ในการลดความสูญเปล่า เช่น การผลิตเกินความจำเป็นและการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น) และ Stock location Methodology มาปรับปรุงระบบ ผลการวิจัยพบว่าหลังการปรับปรุงส่งผลให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ความแม่นยำของข้อมูลสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น 40% (จาก 55% เป็น 95%), ปัญหาการดำเนินงานผลิตขาดช่วงลดลง 30% (จาก 50% เป็น 20%), และ ประสิทธิภาพในการส่งมอบลูกค้าเพิ่มขึ้น 20% (จาก 80% เป็น 100%) การปรับปรุงนี้ทำได้โดยการแบ่งกลุ่มสินค้าตามลำดับ/ประเภท และการกำหนดความถี่ในการตรวจนับ ทำให้บริษัทสามารถเพิ่มความพึงพอใจและรักษาความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้าได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

โรฮานา อาซฮะรา รูซาดิ; และ ซุมิอาติ (Raihana Azahra Rusadi; & Sumiati. 2025) การปรับปรุงประสิทธิภาพการไหลของคลังสินค้าด้วยวิธีการคลังสินค้าแบบลีน เพื่อวิเคราะห์และลดความสูญเปล่าในคลังสินค้าสำเร็จรูปของบริษัทผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก โดยใช้วิธีการคลังสินค้าแบบลีน (Lean Warehousing) ในการวิจัยพบปัญหาหลักคือ ความล่าช้าและสิ้นเปลือง ซึ่งความสูญเปล่าวิกฤต 3 อันดับแรกที่ต้องเร่งแก้ไขคือ การค้นหา (Searching), ของเสีย (Defect) และการรอคอย (Waiting) โดยเฉพาะการรอคอยในการวางแผนการจัดส่งที่ขาดการบูรณาการ งานวิจัยนี้ใช้ Current Value Stream Mapping (CVSM) และ Process Activity Mapping (PAM) เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน โดยจำแนกกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (NVA) ถึง 19% จากนั้นจึงใช้ Fishbone Diagram ในการระบุสาเหตุรากเหง้า และเสนอแนวทางการแก้ไขตามหลักการลีน เช่น การใช้ FIFO การจัดตารางการตรวจสอบสินค้าคงคลัง และการเปลี่ยนไปใช้ระบบวางแผนการจัดส่งแบบดิจิทัล ผลการปรับปรุงพบว่าประสิทธิภาพของคลังสินค้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ประสิทธิภาพรอบกระบวนการ (Process Cycle Efficiency - PCE) เพิ่มขึ้นจาก 64.56% เป็น 83.92% และ เวลารวมของความสูญเปล่า (Non-Value Added Time) ลดลงอย่างมาก จาก 6,954 วินาที เหลือเพียง 1,026 วินาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกำจัดความสูญเปล่าวิกฤตโดยวิธีการคลังสินค้าแบบลีนช่วยลดเวลาดำเนินการโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โมฮัมหมัด นาครูล อิลมี; เอนดัง ปุดจิ ดับเบิลยู; และ เยกติ คอนโดร วินูร์ซิติโต (Mohammad Nachrul Ilmi; Endang Pudji W; & Yekti Condro Winursito. 2024) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้คลังสินค้าแบบลีนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกิจกรรมคลังสินค้าที่บริษัท PT. ABC ในคลังสินค้าซ่อมบำรุงของบริษัทผลิตผลิตภัณฑ์โกโก้ โดยพบปัญหาคือ ระยะเวลาการรอคอย (lead time) สำหรับการรับสินค้าขยายยาวขึ้น จากการวิเคราะห์ด้วย Process Activity Mapping (PAM) และ Stopwatch Time Study พบว่ามีความสูญเปล่าหลักสามอันดับแรกคือการรอคอย (Waiting), สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Inventory) และกระบวนการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) ซึ่งก่อนการปรับปรุงใช้เวลาการรอคอยรวม 111.22 นาที และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มคิดเป็น 24% ผู้วิจัยได้ใช้ แผนภาพก้างปลา (Fishbone Diagram) และ 5-Whys Analysis ในการหาสาเหตุรากเหง้า ซึ่งคือการ จำกัดจำนวนรถยก และ ขาดการประสานงาน หลังการปรับปรุงพบว่าสามารถกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มออกไปได้ 23.8% (คิดเป็น 26.56 นาที) ทำให้ ระยะเวลาการรอคอยรวมลดลงเหลือ 84.66 นาที และสัดส่วนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เพิ่มขึ้นจาก 56% เป็น 73% แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้ Lean Warehousing สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างชัดเจน

โมฮัมหมัด อันวาร์ ราห์มาน; และ อี.แดเนียล เคอร์บี้ (Mohammad Anwar Rahman; & E. Daniel Kirby. 2024) ได้ทำการศึกษาความได้เปรียบแบบลีน: การเปลี่ยนผ่านการดำเนินงาน คลังสินค้าอีคอมเมิร์ซเพื่อความสำเร็จในการแข่งขัน เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนผ่านการดำเนินงานของ คลังสินค้าอีคอมเมิร์ซด้านอุปกรณ์ทางการแพทย์ในสหรัฐอเมริกา โดยการผนวกเอา เครื่องมือลีนซิกส์ ซิกมา (Lean Six Sigma tools) มาใช้ ปัญหาที่พบก่อนการปรับปรุงคือ ต้นทุนการดำเนินงานที่สูง ความผิดพลาดในการตรวจสอบ และเวลารอคอย (lead times) ที่ยาวนาน ซึ่งเกิดจากกระบวนการ 29 กิจกรรม ที่มีความล่าช้าจากการตรวจสอบด้วยตนเองและขาดขั้นตอนที่เป็นมาตรฐาน การวิจัยได้ใช้ Value Stream Mapping (VSM) ในการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน พบว่า Process Cycle Efficiency (PCE) อยู่ที่ 67.65% ผู้วิจัยได้นำ Hoshin Kanri มาตั้งเป้าหมายลดกิจกรรมจาก 29 เหลือ 18 กิจกรรม และใช้ มาตรการปรับปรุงแบบลีนที่บูรณาการหลายเครื่องมือ เช่น 5S, Pallet Pooling, FEFO, Kanban Systems (รหัสสี), Zone-Batch Picking, ระบบอัตโนมัติ และการกำหนดมาตรฐานกระบวนการ (Standardized Process) หลังการปรับปรุงผลว่าประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เวลารวมของ กระบวนการ (Total Lead Time) ลดลง 40.44% (จาก 1,360 นาที เหลือ 810 นาที) เวลาที่ไม่สร้าง มูลค่าเพิ่มลดลง 56.82% (จาก 440 นาที เหลือ 190 นาที) และ จำนวนกิจกรรมลดลงจาก 29 เหลือ 18 กิจกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการหยิบสินค้ามีการลดเวลารวมสูงสุดถึง 47% และการประเมิน ความสามารถของกระบวนการไหลตสินค้ามีค่า Cp อยู่ที่ 1.07 ซึ่งสะท้อนถึงการปรับปรุงคุณภาพและ ความยั่งยืนของการดำเนินงาน

โอลกา วอโรโนวา; และคณะ (Olga Voronova; et al. 2022) ได้ศึกษาการปรับปรุงโลจิสติกส์คลังสินค้าโดยอิงจากการนำหลักการผลิตแบบลีนมาใช้เพื่อปรับปรุงกิจกรรมของศูนย์การผลิตและคลังสินค้าของ Coca-Cola HBC Russia ในมอสโก โดยใช้ หลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) พบว่ามีจุดคอขวด (bottlenecks) หลักในคลังสินค้า ได้แก่ ระดับการใช้ปริมาตรไม่เพียงพอ เนื่องจากขาดชั้นวางและการวางพาเลทซ้อนกัน, การเคลื่อนที่มากเกินไป ของพนักงาน และรถยก, และ การสูญเสียเวลา ในการค้นหาและการนับสต็อกเนื่องจากการใช้ Mobile terminals การวิจัยนี้ใช้ SWOT Analysis, วิธีการสัมประสิทธิ์ และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมและตัวชี้วัดทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของคลังสินค้า และได้เสนอแนวทางการปรับปรุงหลายด้าน เช่น การใช้ Pick-by-Voice/Vision และการนำระบบอัตโนมัติมาใช้ แต่จากการประเมินด้วยระบบ ICE (Impact, Confidence, Effort) พบว่า การนำระบบชั้นวางสินค้าอัตโนมัติ (Automated shelving system) มาใช้เป็นโซลูชันที่เหมาะสมที่สุด ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับคือ การเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้ปริมาตรที่เป็นประโยชน์ของคลังสินค้า การลดต้นทุนในการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ต่อ 1 ตัน และ ลดการเคลื่อนที่ของมนุษย์และระยะทางที่รถยกต้องเดินทาง ซึ่งเป็นการเพิ่มระดับการใช้เครื่องจักรกลและลดความสูญเสียได้อย่างมีนัยสำคัญ

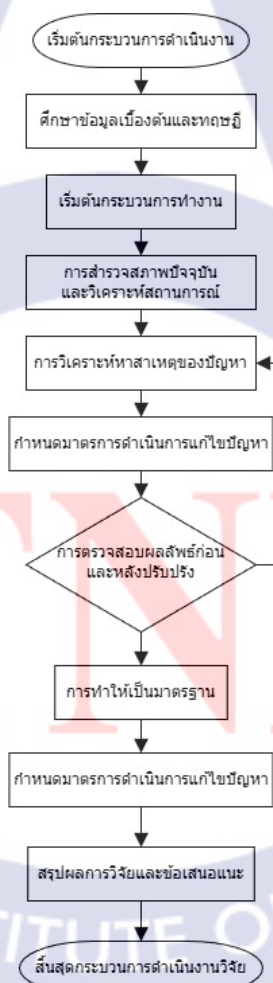
ยุธา ประเสตยาวัน; และคณะ (Yudha Prasetyawan; et al. 2020) ได้ทำการศึกษาการนำคลังสินค้าแบบลิ้นมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้าของบริษัทบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยนำแนวคิดคลังสินค้าแบบลิ้น (Lean Warehousing) มาใช้ในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงประสิทธิภาพของคลังสินค้าในบริษัท ปัญหาหลักที่พบคือ การใช้พื้นที่จัดเก็บไม่เกิดประโยชน์สูงสุด และปัญหา Floor Stock ซึ่งเกิดจากความไม่แม่นยำของข้อมูลสินค้าคงคลัง และการจัดวางสินค้าแบบสุ่ม (random storage) จึงได้ระบุความสูญเสียเปล่า (Wastes) ทั้ง 7 ประเภทในคลังวัตถุดิบ WIP และสินค้าสำเร็จรูป จากนั้นจึงใช้เครื่องมือ Value Stream Mapping (VSM) และ Process Activity Mapping (PAM) ในการวิเคราะห์ และใช้ Root Cause Analysis เพื่อหาสาเหตุของข้อผิดพลาด แนวทางการปรับปรุงประกอบด้วย Stock Allocation และ Subleveling เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่, การทำ Warehouse Mapping ใหม่โดยใช้ FSN Classification (จัดเก็บสินค้าเคลื่อนไหวเร็วไว้ในพื้นที่ที่เข้าถึงง่าย), การปรับปรุง Labelling ด้วย ID number, และการกำหนด Warehouse Regulation ใหม่ ผลการปรับปรุงแสดงให้เห็นว่า ความแม่นยำของสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น ข้อผิดพลาดในการหยิบสินค้าลดลง และ เวลาในการดำเนินการลดลง ขณะที่ตัวชี้วัดด้าน การใช้ประโยชน์ (utilization), คุณภาพ (quality) และ ผลผลิตภาพ (productivity) เพิ่มขึ้น ซึ่งยืนยันว่าการประยุกต์ใช้คลังสินค้าแบบลิ้นช่วยจัดระเบียบพื้นที่และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของคลังสินค้าได้

โดยสรุปแล้ว จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งใน และต่างประเทศ พบว่าการนำแนวคิดระบบลิ้นมาประยุกต์ใช้ในคลังสินค้ามีประสิทธิภาพอย่างมากในการลดความสูญเสียทั้งด้านเวลา ระยะเวลาการทำงาน และความผิดพลาดในการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งผลลัพธ์จากงานวิจัยเหล่านี้ได้กลายเป็นแนวทางสำคัญให้ผู้วิจัยนำมาปรับใช้กับกรณีศึกษา โดยการบูรณาการเครื่องมือลิ้นต่าง ๆ เข้ากับกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของ QC Story เริ่มจากการใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหา และโอกาสในการปรับปรุง จากนั้นจึงวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงเพื่อนำไปสู่การกำหนดมาตรการแก้ไขตามหลักการ ECRS และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องนอกจากนี้ยังได้นำหลักการ ABC Analysis มาช่วยจัดลำดับความสำคัญ เพื่อให้การบริหารจัดการทรัพยากรในคลังสินค้าเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งแนวทางทั้งหมดนี้จะถูกนำไปใช้เป็นกรอบดำเนินงานหลักเพื่อตอบโจทย์การเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้าในงานวิจัยฉบับนี้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสลินในระบบการจัดการคลังสินค้ากรณีศึกษาคลังสินค้าขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัยโดยยึดตามวงจรการแก้ปัญหาแบบ QC Story เพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยขอบเขตการศึกษาในครั้งนี้ มุ่งเน้นไปที่กระบวนการทำงานของคลังสินค้าขนาดเล็ก ผลิตภัณฑ์ของลูกค้า A มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาหาสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน เนื่องจากพบว่า มีขั้นตอนการทำงานเกินความจำเป็นในการทำงาน และเพื่อกำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหามุ่งเน้นไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยมีขั้นตอนการบวนการดำเนินงานวิจัย ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น และทฤษฎี

ในขั้นตอนเริ่มต้น ผู้วิจัยได้ทำการ สืบค้น รวบรวม และศึกษาข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ หนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review) เพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการ และเครื่องมือที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีประเด็นสำคัญที่ศึกษา ดังนี้

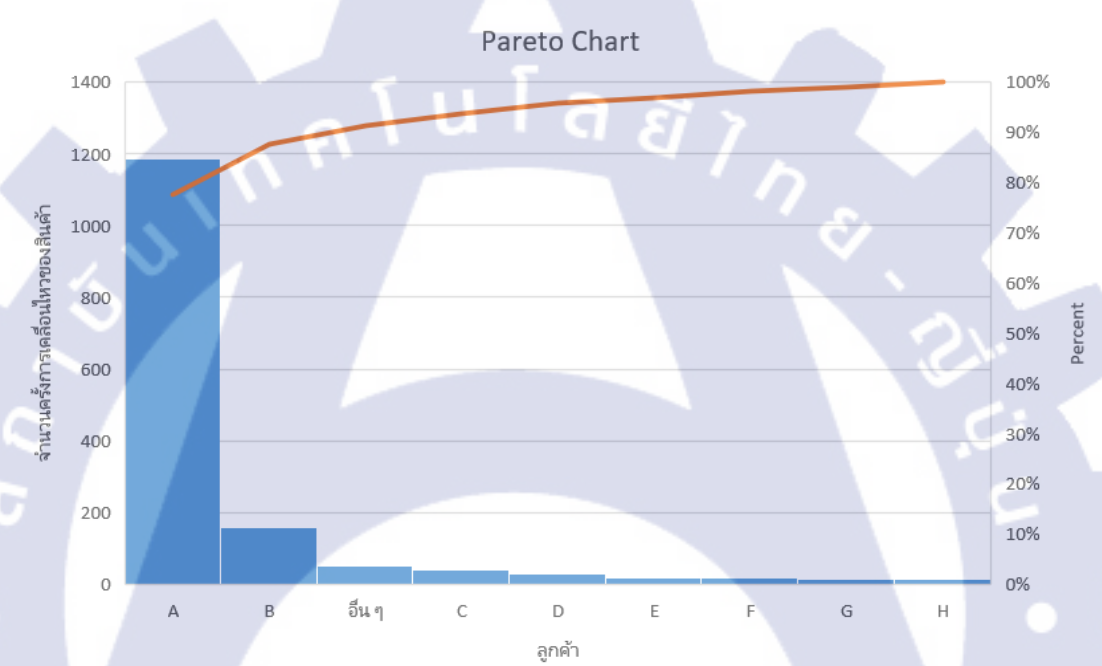
1. แนวคิดและทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เพื่อให้เข้าใจถึงถึงหลักการลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน
2. แนวคิดและทฤษฎีการจัดลำดับความสำคัญ (Pareto Principle) เพื่อช่วยให้มองเห็นและจัดจ้งกับสิ่งที่สำคัญจริง ๆ
3. แนวคิดและทฤษฎีระบบ VSM (Value Stream Mapping) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน และค้นหาจุดที่เกิดปัญหา
4. เทคนิคการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ใช้การวิเคราะห์รากเหง้าของปัญหา (Root Cause Analysis) และการวิเคราะห์แบบ "ทำไม-ทำไม"(Why-Why Analysis) ในการหาสาเหตุของปัญหา
5. การดำเนินงานด้วยกระบวนการแก้ปัญหาแบบ QC (QC Story) ใช้หลักการ PDCA (Plan Do Check Act) ในการแก้ไขปัญหา
6. หลักการลดความสูญเปล่าในการท างาน (ECRS) เครื่องมือสำคัญของระบบลีน ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุน
7. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง
8. หลักการจัดการหน้างานจริง (Gemba) ใช้ในการเก็บข้อมูลหน้างานจริงมาวิเคราะห์เพื่อประเมินสภาพการทำงานจริง
9. การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) ใช้การวิเคราะห์แบบเอบีซีเพื่อแก้ไขปัญหาที่พบ

ทั้งนี้ รายละเอียดของทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ผู้วิจัยได้รวบรวม และนำเสนอไว้แล้วในบทที่ 2 ของสารนิพนธ์ฉบับนี้

3.2 คัดเลือกหัวข้อของปัญหา

การศึกษาในครั้งนี้ให้ผู้ศึกษาจะกล่าวในส่วนกระบวนการทำงานของแผนกคลังสินค้าที่ทำหน้าที่ในการจัดเก็บจากแผนกผลิต และจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า

ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานนั้นจะใช้วิธีการค้นหาและคัดเลือกหัวข้อด้วยแนวคิดและทฤษฎีการจัดลำดับความสำคัญ (Pareto Principle) โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลการรับเข้า และนำออกของสินค้า หรือเคลื่อนไหวนำเข้าของสินค้า ของลูกค้า 15 ราย ในระยะเวลา 3 เดือน กันยายนถึงตุลาคมปี พ.ศ. 2568 เมื่อนำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนภูมิพาเรโต จึงได้ออกมาเป็นดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิพาเรโต

จากในภาพที่ 3.2 ได้มีการนำข้อมูลสินค้าของลูกค้า 15 ราย มาคำนวณจำนวนครั้งการเคลื่อนไหวนำเข้าของสินค้า โดยที่มีลูกค้า 7 รายที่มีการเคลื่อนไหวนำเข้าของสินค้าน้อยที่สุดถูกรวมเอาไว้เป็นอื่น ๆ และนำข้อมูลที่ผ่านมาคำนวณมาจัดทำแผนภูมิพาเรโตนี้ จากภาพจะเห็นได้ว่าลูกค้า A มีจำนวนครั้งการเคลื่อนไหวนำเข้าของสินค้ามากที่สุดในระยะเวลา 3 เดือน จากแผนภูมินี้จึงได้ทราบเป้าหมายในการวิจัยที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้ลงพื้นที่สำรวจกระบวนการทำงานจริงในการจัดการสินค้าของลูกค้า A ตั้งแต่การรับเข้าสินค้า จัดเก็บ ไปจนถึงนำออกจากคลัง โดยใช้หลักการ Gemba และจากการสำรวจกระบวนการทำงานจริงของแผนกคลังสินค้า และการขอข้อมูลจากผู้จัดการคลังสินค้าทำให้ทราบถึงปัญหาในกระบวนการทำงานจัดการสินค้าของลูกค้า A

3.3 การสำรวจสภาพปัจจุบัน และระบุสภาพปัญหาในปัจจุบัน

3.3.1 หลักการ และวิธีการสำรวจ (Methodology)

เพื่อให้แก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุด ผู้วิจัยจึงได้ใช้หลักการจัดการหน้างานจริง (Gemba) ในการสำรวจหน้างานสภาพการทำงานในปัจจุบันของแผนกคลังสินค้าในการจัดการสินค้าของ ลูกค้า A และใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ค้นหาความสูญเปล่า (Waste)

เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ และเก็บรวบรวมข้อมูล (Tools Used)

- กล้องบันทึกภาพและวิดีโอ (Camera & Video Recording) ใช้บันทึกภาพกระบวนการทำงานจริงที่เกิดขึ้น และพฤติกรรมในการทำงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการทำงาน
- แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping - VSM) ใช้เขียนแผนผังที่แสดงถึงการไหลของสินค้า และข้อมูลในสภาพการทำงานปัจจุบันเพื่อค้นหาความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน
- แบบแปลนของคลังสินค้าของลูกค้า A นำมาวิเคราะห์ในการจัดสรรพื้นที่เพื่อแก้ปัญหา

3.3.2 การสำรวจสภาพปัจจุบัน

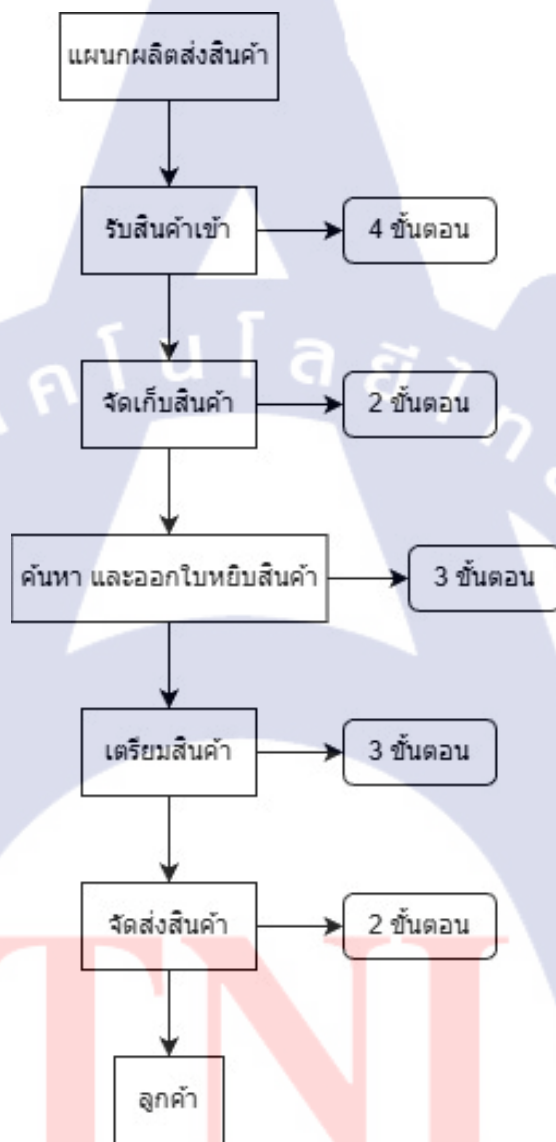
ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลกระบวนการทำงานในปัจจุบันเพื่อมองหาปัญหา หรือความสูญเปล่าโดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

- การลงพื้นที่สังเกตการณ์ เพื่อศึกษากระบวนการทำงานรับสินค้าเข้า จัดเก็บสินค้า หา และออกใบหยิบสินค้า เตรียมสินค้า และจัดส่งสินค้า
- การบันทึกภาพ และวิดีโอ บันทึกวิดีโอขณะปฏิบัติงานจริง เพื่อให้เห็นการเคลื่อนไหวของสินค้า และการทำงานของพนักงานอย่างละเอียด
- นำคลิปวิดีโอที่บันทึกมาวิเคราะห์หาเวลามาตรฐาน โดยแบ่งงานออกเป็นกิจกรรมย่อย เพื่อระบุจุดที่เกิดปัญหา หรือความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน

3.3.3 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน

กระบวนการทำงานในปัจจุบันสามารถนำมาจัดทำเป็นแผนผังกระบวนการทำงานได้ดัง

ภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนผังกระบวนการทำงาน

1. การรับเข้าสินค้า

จากการบันทึกวิดีโอพบว่า การรับเข้าสินค้ามีขั้นตอนทั้งหมด 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1.1 นำรถหกล้อมารับสินค้าจากคลังสินค้าหน้าโรงงานการผลิต

ขั้นตอนที่ 1.2 ขนย้ายสินค้าขึ้นไปที่รถหกล้อม

ขั้นตอนที่ 1.3 รถหกล้อมขนย้ายสินค้าไปยังคลังสินค้า

ขั้นตอนที่ 1.4 ขนย้ายสินค้าจากรถหกล้อมลงมายังที่หน้าคลังสินค้า

ภาพที่ 3.4 จะแสดงถึงการขนย้ายสินค้าขึ้นรถหกล้อมในขั้นตอนที่ 1.2



ภาพที่ 3.4 การขนย้ายสินค้าขึ้นรถหกล้อม

จากภาพที่ 3.4 การขนย้ายสินค้าจะไม่มี การซ้อนกันของสินค้าป้องกันการเสียหายของสินค้า รถหกล้อม 1 คันจะขนย้ายสินค้าได้ 12 พาเลท ในขณะที่ 1 วัน 1 ไหล่การผลิตจะผลิตสินค้าได้ 35 พาเลท และการขนย้ายสินค้าลงจากรถหกล้อมในขั้นตอนที่ 1.3 จะเป็นไปดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 การขนย้ายสินค้าลงจากรถหกล้อม

ในภาพที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าเมื่อสินค้ามาถึงคลังสินค้าแล้วจะถูกวางไว้บริเวณหน้าคลังสินค้า โดยจะถูกวางซ้อนอีกครั้ง และรอการเก็บเข้าที่

2.การจัดเก็บสินค้า

จากการบันทึกวิดีโอพบว่าขั้นตอนการเก็บสินค้ามีขั้นตอนทั้งหมด 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 2.1 เคลื่อนย้ายสินค้าจากหน้าคลังสินค้าเข้าไปไว้ในคลังสินค้า หรือหน้า
คลังสินค้าของลูกค้า A

ขั้นตอนที่ 2.2 การจัดเก็บสินค้า

ในขั้นตอนที่ 2.1 การจัดเก็บสินค้าพบว่าการเคลื่อนย้ายสินค้าที่ไม่จำเป็นคือการเคลื่อนย้ายจากหน้าคลังสินค้าไปไว้ด้านในจนถึงด้านหน้าคลังสินค้าของลูกค้า A ซึ่งอาจทำให้สินค้าเสียหายได้โดยดูได้จากภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 การวางสินค้าไว้หน้าคลังสินค้าของลูกค้า A

จากภาพที่ 3.6 จะเห็นว่าการวางสินค้าจากในคลังของลูกค้า A เลยออกมาจนถึงหน้าคลัง ไม่ได้เป็นการนำสินค้าที่รับเข้ามาไปเก็บเข้าที่แต่อย่างใด โดยที่การเคลื่อนย้ายนี้มีพนักงาน 2 คนเป็นคนเคลื่อนย้าย ซึ่งการที่มีพนักงาน 2 คนเคลื่อนย้ายสินค้าแต่ไม่ได้เก็บสินค้าเข้าที่ทำให้เกิดการรอคอยในการจะเคลื่อนย้ายสินค้าสินค้า 2 พาเลทถัดไปดังในภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 การรอคอยสินค้าลงจากรถยก

ในภาพที่ 3.7 ขั้นตอนที่ 2.2 เกิดการรอคอยของรถโฟล์คลิฟท์เนื่องจากไม่ได้มีการจัดเก็บสินค้าเข้าที่ทันทีที่แนะนำสินค้าไปวางไว้หน้าคลังสินค้าของลูกค้า A ก่อนจึงเกิดการรอคอยสินค้าพาเลทถัดไปจากรถหาล้อ และในการจัดเก็บสินค้าเข้าที่จะมีพนักงานเพียงคนเดียวเป็นคนเก็บโดยดูได้จากภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 นำสินค้าเก็บเข้าที่

ต่อเนื่องจากภาพที่ 3.7 ภาพที่ 3.8 จะเห็นได้ว่ามีพนักงานเพียงคนเดียวที่เก็บสินค้าเข้าที่ ซึ่งอาจจะแปลว่าพนักงาน 2 คนที่ยกของมาวางหน้าคลังสินค้าของลูกค้า A ไม่สามารถเก็บสินค้าแทนพนักงานคนนี้ได้เพราะไม่ทราบว่าสินค้าแต่ละตัวจัดเก็บอยู่ตรงไหน

3.การหา และออกไปหยิบสินค้า

จากการบันทึกวิดีโอพบว่าขั้นตอนการหา และออกไปหยิบสินค้ามีขั้นตอนทั้งหมด 3

ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 3.1 ค้นหาสินค้าที่ต้องจัดส่งในวันถัดไป และนำข้อมูลสินค้าไปทำใบหยิบสินค้า

ขั้นตอนที่ 3.2 การรอใบงานจากแผนกอื่น เพื่อกำหนดข้อมูลสินค้าที่ต้องหยิบ

ขั้นตอนที่ 3.3 การออกไปหยิบสินค้า

ในขั้นตอนที่ 3.1 การค้นหาสินค้าที่ต้องจัดส่งในวันถัดไป พบว่ามีการหาสินค้าค่อนข้างนาน ซึ่งบ่งบอกได้ว่าไม่สามารถระบุตำแหน่งของสินค้าได้โดยจะเห็นได้จากภาพที่ 3.9 และในขั้นตอนที่ 3.2 การรอใบงานจากแผนกอื่นแม้ว่าจะเกิดการรอคอยแต่ไม่สามารถแก้ไขได้เพราะเกิดจากปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะมีเวลาการรออยู่ที่ 1 ชั่วโมง



ภาพที่ 3.9 ค้นหาสินค้า

จากภาพที่ 3.9 แสดงให้เห็นว่าการค้นหาสินค้าจำเป็นจะต้องเดินหาสินค้าที่อยู่ภายในคลัง บ่งบอกว่าไม่สามารถระบุได้ว่าสินค้าที่ต้องการอยู่ตรงไหน

4. การเตรียมสินค้า

จากการบันทึกวิดีโอพบว่าขั้นตอนการเตรียมสินค้ามีขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 4.1 ยกสินค้าออกมาตรวจ

ขั้นตอนที่ 4.2 แผนกควบคุมคุณภาพตรวจสอบสินค้า

ขั้นตอนที่ 4.3 ย้ายสินค้าไปไว้นอกคลังสินค้าของลูกค้า A รอจัดส่งในวันถัดไป

ในการสำรวจพบว่าขั้นตอนที่ 4.2 การตรวจสอบสินค้า หากพบสินค้าเสียหาย หรือพาลเสียหายจะมีการเปลี่ยนสินค้าเป็นพาลอื่นแทน หรือออกไปแก้ไขสินค้า และติดป้ายเอาไว้ที่สินค้าที่ต้องแก้ไขดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 การติดป้ายระบุสินค้าที่ต้องแก้ไข

ในภาพที่ 3.10 จะเห็นได้ว่าสินค้าที่ต้องแก้ไขจะถูกติดป้ายบ่งบอกสิ่งที่เสียหายไม่ว่าจะเป็น ตัวสินค้าเองหรือพาล ซึ่งจำเป็นต้องมีการแก้ไขสินค้าที่เสียหาย หรือเปลี่ยนสินค้าเป็น

สินค้าเป็นพาเลทอื่นเนื่องจากลูกค้าจะปฏิเสธการรับสินค้าหากพบว่าสินค้า หรือพาเลทเสียหาย ในขั้นตอนนี้การตรวจสอบสินค้าจะทำการตรวจสอบความเสียหายของสินค้าเป็นหลัก เพราะการวางสินค้าให้ตรวจสอบคุณภาพเป็นการวางสินค้า 2 พาเลทซ้อนกันจึงตรวจสอบพาเลทได้อย่างจำกัด

5. การจัดส่งสินค้า

จากการบันทึกวิดีโอพบว่าขั้นตอนการจัดส่งสินค้ามีขั้นตอนทั้งหมด 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 5.1 ยกสินค้ามาทำความสะอาดเตรียมขึ้นรถ และตรวจสอบสินค้า

ขั้นตอนที่ 5.2 นำสินค้าขึ้นรถหลัก

จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่าในขั้นตอนที่ 5.1 มีการตรวจสอบสินค้าอีกครั้งก่อนจะนำสินค้าขึ้นรถหลักตู้ที่บซึ่งเกิดเป็นขั้นตอนที่ 5.1 ดังภาพที่ 3.11 ซึ่งขั้นตอนนี้มาสามารถตัดออกได้เนื่องจากจำเป็นต้องทำความสะอาดสินค้า และตรวจเช็คพาเลทสินค้า



ภาพที่ 3.11 ทำความสะอาดสินค้าด้วยการเป่าฝุ่น

ในภาพที่ 3.11 แสดงให้เห็นว่าการเป่าฝุ่นทำความสะอาดสินค้าจะทำครั้งละพาเลท จากนั้นจะนำพาเลทที่ทำความสะอาดแล้วขึ้นไปบนรถหลักตู้ที่บ จากนั้นจะมีรถลากพาเลทนำสินค้าเข้าไปวางด้านในสุดของตู้ รูปแบบการวางสินค้าในการจัดส่งจะดูได้จากภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 การจัดวางสินค้าภายในตู้

จากภาพที่ 3.12 จะเห็นว่าการจัดส่งสินค้าตัวสินค้าถูกวางเรียงแบบไม่มีการวางซ้อนกัน ซึ่งเหมือนการขนย้ายสินค้าด้วยรถหกล้อในการรับเข้าสินค้าในขั้นตอนที่ 1.2 และ 1.3 โดยจะขนส่งได้ครั้งละ 12 พาเลท

จากการสำรวจหน้างานจริง พบข้อสังเกตที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ปัญหาที่พบในการลงพื้นที่

ความสูญเสีย	ปัญหาที่พบ (สินค้าของลูกค้า A)	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
การขนส่งที่ไม่จำเป็น	ในการจัดเก็บสินค้าไม่ได้มีการนำสินค้าเหล่านั้นเข้าไปเก็บในคลังสินค้าของลูกค้า A แต่เป็นการนำสินค้ามาวางไว้ในคลังจนถึงหน้าคลัง จากนั้นจะมีพนักงานคนหนึ่งเป็นคนทำหน้าที่เก็บสินค้าที่ถูกนำมาวางไว้เก็บเข้าที่	สินค้าอาจเกิดการเสียหายจากการยกเคลื่อนย้ายซ้ำซ้อน
การรอคอย	ในการจัดเก็บสินค้า หลังจากนำสินค้าไปวางเอาไว้ให้กับพนักงานคนหนึ่งเก็บสินค้าเข้าที่ พบว่าเกิดการรอคอยสินค้า 2 พาเลทถัดไปลงมาจากรถหกล้อในกระบวนการรับเข้าสินค้า	เกิดความสูญเสียในการทำงาน และบ่งชี้ให้เห็นว่าพนักงานไม่สามารถทำงานแทนกันได้ทำให้ทำงานได้ยากขึ้นหากพนักงานคนดังกล่าวไม่ได้มาทำงาน

ตารางที่ 3.1 ปัญหาที่พบในการลงพื้นที่ (ต่อ)

ความสูญเปล่า	ปัญหาที่พบ (สินค้าของลูกค้า A)	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
กระบวนการที่ไม่จำเป็น	การค้นหาสินค้าแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถระบุได้ว่าสินค้าที่ต้องจัดส่งในวันถัดไปอยู่ตรงไหนของคลังสินค้า	จำเป็นจะต้องเดินหาสินค้าก่อนหยิบสินค้าและพนักงานที่ ไม่ได้เป็นคนจัดเก็บสินค้าอาจไม่ทราบว่าสินค้าที่ต้องหยิบอยู่ตรงไหน

3.4 ผลการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบัน

จากการสำรวจหน้างานร่วมกับการบันทึกวิดีโอเพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงาน และการขอข้อมูลความถี่ในการเคลื่อนไหวสินค้าของลูกค้า A ตลอดระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2568 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2568 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อแสดงสภาวะปัจจุบัน ดังนี้

3.4.1 รายละเอียดสินค้าที่ทำการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตสินค้าคือสินค้าของลูกค้า A ที่จัดเก็บภายในคลังสินค้าของลูกค้า A จำนวน 5 รายการ โดยสามารถจำแนกตามลักษณะทางกายภาพทั้งในด้านขนาดผลิตภัณฑ์ และสีของผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดกลุ่มและจัดสรรพื้นที่จัดเก็บ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียด และลักษณะทางกายภาพของสินค้า

ลำดับที่	รายการสินค้า	ขนาดผลิตภัณฑ์	สีของผลิตภัณฑ์
1	สินค้า ก	ใหญ่	สีอ่อน
2	สินค้า ข	ใหญ่	สีเข้ม
3	สินค้า ค	กลาง	สีอ่อน
4	สินค้า ง	กลาง	สีเข้ม
5	สินค้า จ	เล็ก	สีอ่อน

3.4.2 ความถี่ในการเคลื่อนไหวของสินค้า

เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรม การรับเข้า และจัดส่งสินค้าของลูกค้า A ผู้วิจัยได้ทำการขอข้อมูลการเคลื่อนไหวของสินค้า (ตลอดปี พ.ศ. 2568) นำมาวิเคราะห์ค้นหาลำดับความสำคัญของสินค้าแต่ละรายการ ข้อมูลความถี่นี้จะเป็นปัจจัยหลักในการจัดกลุ่มสินค้าแบบ ABC Analysis และการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บในแนวทางการแก้ปัญหาแบบสร้างสภาวะจำลองต่อไป โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 สรุปความถี่ในการเคลื่อนไหวของสินค้าทั้ง 5 ตัว

สินค้า	รับสินค้าเข้า/ครั้ง	จัดส่งสินค้า/ครั้ง	ปริมาณ การเคลื่อนไหวรวม	เปอร์เซ็นต์ การเคลื่อนไหว
สินค้า ก	12,659	13,013	25,672	59%
สินค้า ข	2,734	2,340	5,074	12%
สินค้า ค	4,815	4,528	9,343	21%
สินค้า ง	394	492	886	2%
สินค้า จ	1,253	1,284	2,537	6%

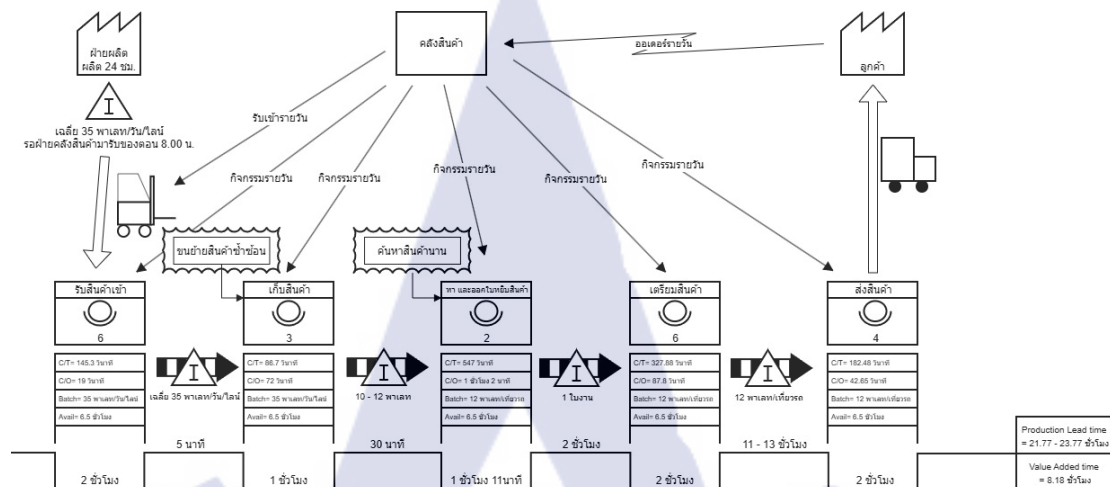
จากตารางที่ 3.3 พบว่าสินค้าประเภท สินค้า ก ที่เป็นหมวดใหญ่สีอ่อน มีความถี่ในการเคลื่อนไหวสูงสุดที่ 25,672 ครั้ง/ปี คิดเป็นร้อยละ 59 ของการเคลื่อนไหวทั้งหมด ในขณะที่สินค้า ง มีความถี่ต่ำที่สุด ซึ่งมีการเคลื่อนไหวตลอดทั้งปีเพียง 886 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 2

ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงลำดับที่ควรให้ความสำคัญของสินค้าแต่ละรายการ ช่วยในการจัดสรรพื้นที่ทำงานให้สอดคล้องกับอัตราการเข้า-ออกของสินค้า

3.4.3 การวิเคราะห์สภาพการดำเนินงานปัจจุบันด้วยแผนผังสายธารคุณค่า

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานจริงในพื้นที่แผนกคลังสินค้า ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสภาพปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping) เพื่อให้เห็นภาพรวมของการไหลของข้อมูล และกระบวนการทำงาน

โดยขอบเขตของการศึกษาเริ่มต้นตั้งแต่แผนกผลิตส่งมอบสินค้าให้กับแผนกคลังสินค้าไปจนถึงกระบวนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งการจัดทำแผนผังนี้จะช่วยให้สามารถระบุขั้นตอนการทำงาน เวลาที่ใช้ เวลาสูญเปล่า (Waste) และจุดที่เป็นคอขวดของกระบวนการได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 แผนผังสายธารคุณค่าสภาพปัจจุบัน

จากภาพที่ 3.13 แผนภาพสายธารคุณค่าสภาพปัจจุบัน สามารถอธิบายรายละเอียดของกระบวนการจัดการคลังสินค้าได้ดังนี้

ภาพรวมกระบวนการ กระบวนการเริ่มต้นจากการรับออเดอร์รายวัน โดยคลังสินค้าจะรับสินค้าเข้าจากฝ่ายผลิต (เฉลี่ย 35 พลาต/วัน/ไลน์) และมีกระบวนการหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. รับสินค้าเข้า 2. จัดเก็บสินค้า 3. ค้นหาและออกไปหยาบสินค้า 4. เตรียมสินค้า และ 5. จัดส่งสินค้าให้ลูกค้า

ทรัพยากรบุคคล ในแต่ละขั้นตอนมีการจัดสรรพนักงานแตกต่างกัน โดยจุดที่ใช้พนักงานมากที่สุดคือ กระบวนการรับสินค้าเข้า (6 คน) และการเตรียมสินค้า (6 คน)

ปัญหาและความสูญเสียที่พบ จากการวิเคราะห์พบจุดที่ต้องทำการปรับปรุง (Kaizen Burst) 2 จุดหลัก ได้แก่

1. การขนย้ายสินค้าช้าซ้อน เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการรับสินค้าเข้า และเก็บสินค้า โดยเป็นการขนย้ายสินค้าจากจุดรับเข้าสินค้าไปยังหน้าคลังสินค้าของลูกค้า A ไม่ได้เป็นการจัดเก็บสินค้า ก่อให้เกิดความสูญเสียด้านการขนส่ง
2. การค้นหาสินค้าใช้เวลานาน เกิดขึ้นในขั้นตอนการค้นหา และออกไปหยาบสินค้า ซึ่งส่งผลให้ Cycle Time ในจุดนี้สูงถึง 527 วินาที บ่งชี้ได้ว่าทางแผนกคลังสินค้าไม่สามารถระบุได้ว่าสินค้าที่ต้องจัดส่งในวันถัดไปนั้นอยู่ตรงจุดไหนจึงต้องมีการค้นหาก่อน

สรุปเวลาในการดำเนินงาน (Time Line) เวลาที่สร้างคุณค่า (Value Added Time): 7.18 ชั่วโมง เวลานำในการผลิตรวม (Production Lead Time) 13.58-15.58 ชั่วโมง

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าเวลานำรวม (Lead Time) สูงกว่าเวลาที่สร้างคุณค่า (Value Added Time) ค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะนำปัญหาที่พบ (การขนย้ายซ้ำซ้อนและการค้นหางาน) ไปวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้า (Root Cause Analysis) เพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงในขั้นตอนต่อไป

3.4.4 สรุปจุดวิกฤตที่ต้องปรับปรุง

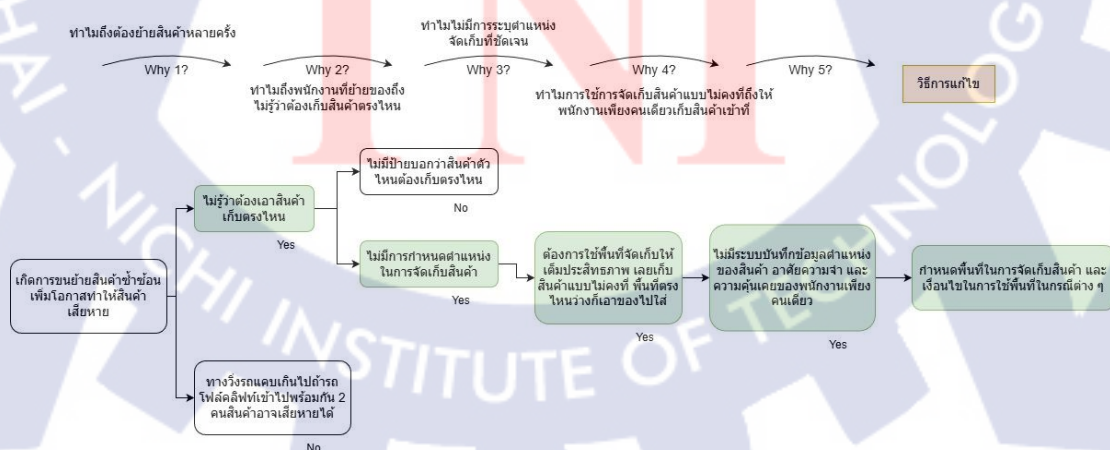
จากปัญหาที่ระบุด้วยสัญลักษณ์ Kaizen Burst ทั้ง 2 จุดในแผนผัง VSM ผู้วิจัยได้นำประเด็นเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางการปรับปรุง โดยทำการ ประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาแต่ละจุด เพื่อคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหา

3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา

หลังจากทราบตำแหน่งของปัญหาจากการเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสภาพปัจจุบันแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้า (Root Cause) ของปัญหาดังกล่าว เพื่อให้สามารถกำหนดแนวทางแก้ไขได้อย่างตรงจุดและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเดิมเกิดขึ้นซ้ำ โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5 ทำไม (Why-Why Analysis)

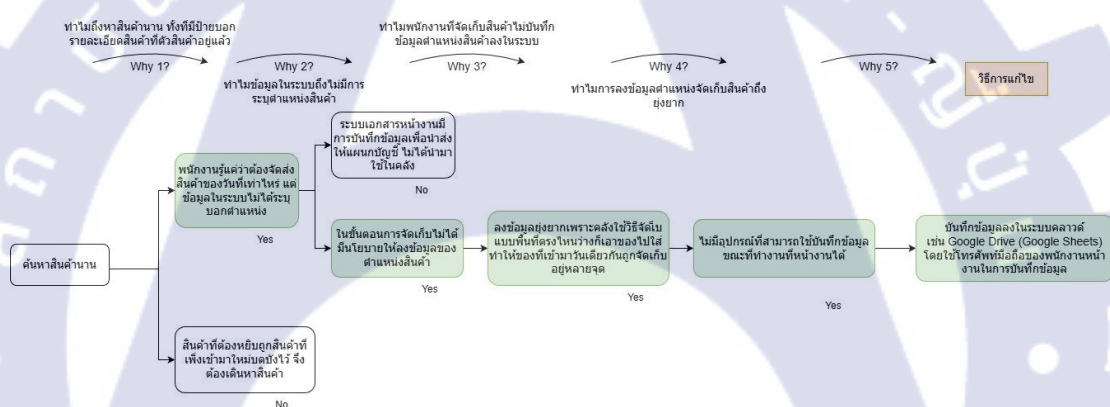
จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ผู้วิจัยพบความสูญเสียที่สำคัญคือปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อนซึ่งเพิ่มความเสี่ยงให้สินค้าเกิดความชำรุดเสียหาย ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาดังกล่าวมาวิเคราะห์เจาะลึกด้วยเทคนิค 5 ทำไม (Why-Why Analysis) ดังแสดงในภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 Why-Why Analysis ของปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อนในกระบวนการจัดเก็บสินค้า

จากภาพที่ 3.14 ในการตั้งคำถามอย่างเป็นเหตุเป็นผลต่อเนื่องกัน พบว่าสาเหตุที่แท้จริงไม่ได้เกิดจากตัวผู้ปฏิบัติงาน แต่เกิดจากนโยบายการจัดเก็บสินค้าแบบไม่คงที่ เพื่อใช้พื้นที่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยที่แผนคลังสินค้าไม่มีระบบบันทึกตำแหน่งสินค้ามารองรับ ทำให้กระบวนการทำงานต้องพึ่งพาทักษะความจำของพนักงานประจำคลังสินค้าเพียงบุคคลเดียว (Person-dependent) พนักงานผู้อื่นจึงไม่สามารถนำสินค้าไปจัดเก็บเองได้จนเกิดการขนย้ายซ้ำซ้อน ทั้งนี้ จากสาเหตุรากเหง้าดังกล่าว ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางแก้ไขเบื้องต้นโดยการจัดทำมาตรฐานการกำหนดพื้นที่จัดเก็บ และระบุเงื่อนไขข้อตกลงในการใช้พื้นที่ร่วมกันอย่างเป็นระบบต่อไป

นอกจากปัญหาการขนย้ายซ้ำซ้อนแล้ว จากการวิเคราะห์เวลาการทำงาน ผู้วิจัยยังพบความสูญเปล่าที่สำคัญอีกปัญหาหนึ่งคือ ปัญหาพนักงานใช้เวลาในการค้นหาสินค้าเพื่อเตรียมจัดส่งงาน ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาดังกล่าวมาวิเคราะห์เจาะลึกหาสาเหตุรากเหง้าด้วยเทคนิค 5 ทำไม (Why-Why Analysis) ดังในภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 Why-Why Analysis ของปัญหาการค้นหาสินค้าใช้เวลานาน

จากภาพที่ 3.15 หลังการวิเคราะห์พบว่า แม้ที่ตัวสินค้าเองจะมีการติดป้ายระบุรายละเอียด และวันที่ (FIFO) ไว้อย่างชัดเจน แต่สาเหตุหลักที่ทำให้การค้นหาล่าช้า เกิดจากการที่ข้อมูลในระบบไม่มีการระบุตำแหน่งของสินค้า เมื่อประกอบกับการที่คลังสินค้าใช้นโยบายการจัดเก็บแบบไม่คงที่ ทำให้สินค้าลวดเดียวกันถูกกระจายจัดเก็บในหลายพื้นที่ ซึ่งการบันทึกข้อมูลตำแหน่งที่กระจายนี้มีความยุ่งยาก และพนักงานขาดแคลนอุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล ณ จุดปฏิบัติงานส่งผลให้ไม่มีการลงข้อมูลตำแหน่งที่แน่ชัดไว้ในระบบ เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังต้นเหตุ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดแนวทางปรับปรุงโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต้นทุนต่ำ (Low-cost Kaizen) ผ่านระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ เช่น Google Sheets เพื่อให้พนักงานสามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่บันทึกข้อมูลตำแหน่งสินค้าได้ทันทีจากหน้างาน

3.6 กำหนดมาตรการในการแก้ไข้ปัญหา

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause Analysis) ในหัวข้อ 3.5 ผู้วิจัยได้นำหลักการ ECRS ซึ่งประกอบด้วย การตัดทิ้ง (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดลำดับใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่ายขึ้น (Simplify) มาประยุกต์ใช้เพื่อกำหนดมาตรการและแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยแบ่งออกตามจุดวิกฤตได้ดังนี้

3.6.1 มาตรการแก้ไข้ปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน

จากสาเหตุที่พนักงานต้องนำสินค้ามาวางพักไว้หน้าคลังเนื่องจากไม่สามารถเก็บสินค้าแทนพนักงานที่จัดเก็บสินค้าได้ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ECRS ของปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน

หลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลลัพธ์ทางเทคนิค
E - Eliminate (การตัดทิ้ง)	ตัดขั้นตอนการวางพักสินค้าไว้ที่หน้าคลังลูกค้า A ทิ้งไป โดยให้พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์นำสินค้าเข้าไปจัดเก็บที่ชั้นวางด้านในทันที	ลดความสูญเสียจากการขนย้ายซ้ำซ้อน และลดความเสี่ยงที่สินค้าจะชำรุดเสียหายจากการยกหลายครั้ง
C - Combine (การรวมกัน)	รวมกระบวนการรับสินค้าและการจัดเก็บเข้าด้วยกัน ให้สามารถจบกระบวนการได้ในพนักงานเพียงคนเดียว โดยไม่ต้องรอพนักงานประจำมาดำเนินการต่อ	ลดเวลารอคอย และเพิ่มความถี่ไหลของการเคลื่อนย้ายสินค้า
R - Rearrange (การจัดลำดับใหม่)	จัดระเบียบ และกำหนดกติกาการใช้พื้นที่จัดเก็บใหม่ (Standard Operating Procedure: SOP) โดยระบุเงื่อนไขที่ชัดเจนว่าหากพื้นที่หลักเต็ม จะสามารถนำสินค้าไปวางพื้นที่สำรองจุดใดได้บ้าง	พนักงานทุกคนทราบมาตรฐานและสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาความจำของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง

ตารางที่ 3.4 ECRS ของปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน (ต่อ)

หลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลลัพธ์ทางเทคนิค
S - Simplify (การทำให้ง่าย)	ทำให้การตัดสินใจเลือกพื้นที่จัดเก็บง่ายขึ้น โดยการกำหนดโซนพื้นที่จัดเก็บ (Zoning) ที่ชัดเจน เพื่อให้พนักงานนำสินค้าไปจัดเก็บได้สะดวกรวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาคิดหรือลังเล	พนักงานที่รับสินค้าสามารถตัดสินใจนำงานได้ทันที ลดความสับสนและความล่าช้าในการทำงาน

3.6.2 มาตรการแก้ไขปัญหาการใช้เวลาค้นหาสินค้านาน

จากสาเหตุที่พนักงานขาดอุปกรณ์บันทึกข้อมูลตำแหน่งสินค้า ณ จุดปฏิบัติงาน ทำให้ต้องใช้เวลาดำเนินค้นหา ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ECRS ของปัญหาค้นหาสินค้านาน

หลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลลัพธ์ทางเทคนิค
E - Eliminate (การตัดทิ้ง)	ตัดความสูญเปล่าจากการเดินค้นหาสินค้าแบบสุ่ม รวมถึงตัดการใช้กระดาษจดบันทึกที่อาจทำให้ข้อมูลสูญหายหรือตกหล่น	ลดระยะเวลาในกระบวนการค้นหาสินค้า และแก้ปัญหาข้อมูลสูญหาย
C - Combine (การรวมกัน)	รวมขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าเข้ากับการบันทึกข้อมูลตำแหน่งให้เกิดขึ้นพร้อมกัน ณ จุดปฏิบัติงาน ทันทีที่เก็บสินค้าเสร็จ	ฐานข้อมูลตำแหน่งสินค้ามีความเป็นปัจจุบันตลอดเวลา และลดปัญหาพนักงานลืมบันทึกข้อมูล
R - Rearrange (การจัดลำดับใหม่)	ปรับเปลี่ยนเส้นทางการไหลของข้อมูล โดยให้พนักงานหน้างานเป็นผู้นำเข้าข้อมูลตำแหน่งเข้าสู่ระบบส่วนกลางโดยตรง แทนการส่งกระดาษ	ข้อมูลมีความเชื่อมโยงกัน แผนกที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลตำแหน่ง และยอดสินค้าได้ทันทีจากแหล่งเดียว

ตารางที่ 3.5 ECRS ของปัญหาการค้นหาสินค้ำหนาน (ต่อ)

หลักการ ECRS	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลลัพธ์ทางเทคนิค
S - Simplify (การทำให้ง่าย)	ทำให้การบันทึกข้อมูล ตำแหน่งง่าย และสะดวกที่สุด โดยการสร้างระบบฐานข้อมูล บนคลาวด์ (Google Sheets) ให้พนักงานกรอกข้อมูลผ่าน โทรศัพท์มือถือส่วนตัวได้ ทันที	ไม่ต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์ราคา แพง (Low-cost Kaizen) และ พนักงานสามารถใช้งานได้ ง่ายผ่านอุปกรณ์ที่คุ้นเคย

3.6.3 สรุปแผนการดำเนินงานเพื่อการปรับปรุง

จากการนำหลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาความสูญเสียเปล่าที่พบในกระบวนการทำงานของคลังสินค้า ผู้วิจัยสามารถสรุปแผนการดำเนินงานและมาตรการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 สรุปแผนการดำเนินงานเพื่อการปรับปรุง

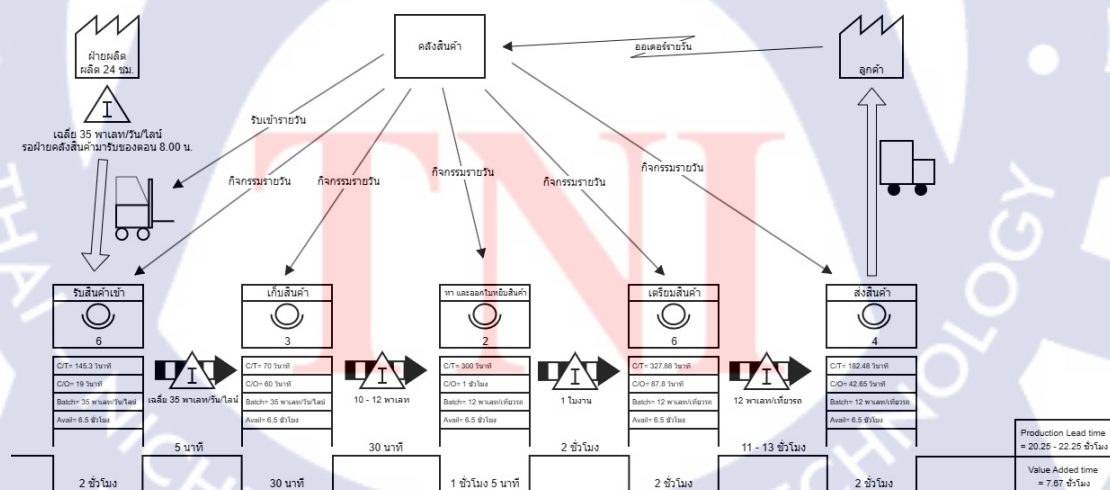
ปัญหา/สาเหตุ	หลักการ ECRS	รายละเอียดมาตรการ
ปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน	Eliminate Combine Rearrange Simplify	1. จัดทำมาตรฐานพื้นที่จัดเก็บ (Zoning & SOP) กำหนดพื้นที่และเงื่อนไขการใช้พื้นที่จัดเก็บหลัก และพื้นที่สำรองให้ชัดเจน 2. รวมขั้นตอนการทำงาน ให้พนักงานขับรถรับสินค้าสามารถนำสินค้าเข้าไปจัดเก็บที่ชั้นวางได้ทันที 3. ตัดขั้นตอนการรอคอย ยกเลิกการนำสินค้ามาวางพัก เพื่อรอพนักงานประจำพื้นที่มาดำเนินการต่อ

ตารางที่ 3.6 สรุปแผนการดำเนินงานเพื่อการปรับปรุง (ต่อ)

ปัญหา/สาเหตุ	หลักการ ECRS	รายละเอียดมาตรการ
ปัญหาการใช้เวลาค้นหาสินค้า	Eliminate Combine Simplify	- ประยุกต์ใช้ระบบคลาวด์ ใช้เทคโนโลยี ต้นทุนต่ำอย่าง Google Drive (Google Sheets) เป็นฐานข้อมูลส่วนกลาง - บันทึกข้อมูลผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ให้พนักงานใช้โทรศัพท์มือถือส่วนตัวบันทึกข้อมูลตำแหน่งสินค้าทันทีที่จัดเก็บเสร็จ - ปรับเปลี่ยนเส้นทางการไหลของข้อมูล ให้ข้อมูลตำแหน่งถูกอัปเดตทันทีหลังจัดเก็บสินค้า แทนการจดลงกระดาษ เพื่อตัดปัญหาการเดินค้นหาสินค้า

3.7 การออกแบบแผนผังสายธารคุณค่าสภาพอนาคต (Future State VSM)

จากการกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาด้วยหลักการ ECRS และการใช้ระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) ผู้วิจัยได้นำมาตรการดังกล่าวมาออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ และจัดทำเป็นแผนผังสายธารคุณค่าสภาพอนาคตเพื่อใช้เป็นเป้าหมาย และโครงสร้างพื้นฐานในการประเมินผลลัพธ์ โดยแผนผังการทำงานใหม่แสดงดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 แผนผังสายธารคุณค่าสภาพอนาคต

จากภาพที่ 3.16 แผนผังสายธารคุณค่าสภาพอนาคต ได้แสดงให้เห็นถึงรูปแบบกระบวนการทำงานที่ได้รับการปรับปรุงและกำจัดความสูญเปล่าออกไปแล้ว โดยมีสาระสำคัญดังนี้

1. กระบวนการรับ และจัดเก็บสินค้า มีการรวมขั้นตอน (Combine) โดยตัดการนำสินค้ามาวางพักไว้หน้าคลังออกไป (Eliminate) ส่งผลให้รอบการขนย้ายสินค้าช้าช้อนหายไป ทำให้เวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดเก็บลดลง
2. กระบวนการค้นหา และออกใบหยิบสินค้า จากเดิมที่พนักงานต้องเสียเวลาค้นหาสินค้านานถึง 527 วินาทีต่อรอบ ได้ถูกปรับปรุงให้เป็นการเข้าถึงข้อมูลพิกัดตำแหน่งผ่านโทรศัพท์มือถือ ส่งผลให้ระยะเวลาในจุดนี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ
3. ระยะเวลารวม (Lead Time) จากการออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ข้างต้น คาดการณ์ว่าจะส่งผลให้เวลาที่สร้างคุณค่า (Value Added Time) และเวลานำในการผลิตรวม (Production Lead Time) ลดลงเมื่อเทียบกับสภาพปัจจุบัน

3.8 ข้อจำกัดในการดำเนินงานสภาพจริง และแนวทางการทดสอบด้วยแบบจำลองสถานการณ์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้กำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาด้วยหลักการ ECRS และได้นำเสนอแนวทางดังกล่าวต่อผู้จัดการแผนกคลังสินค้าเพื่อเตรียมการปรับปรุงพื้นที่จริง อย่างไรก็ตาม จากการประเมินความเสี่ยงร่วมกับผู้จัดการแผนกคลังสินค้า พบว่ามีข้อจำกัดที่สำคัญในการลงมือปฏิบัติจริงในปัจจุบัน ดังนี้

1. ความเสี่ยงต่อความเสียหายของสินค้า การจัดระเบียบพื้นที่จัดเก็บใหม่ตามแนวทางที่เสนอ จำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายสินค้าคงคลัง จำนวนมากเพื่อจัดสินค้าให้เป็นไปตามแนวทางการแก้ไข ซึ่งสินค้าเป็นบรรจุภัณฑ์ประเภทขวดที่แตกหัก และชำรุดได้ง่าย หากทำการเคลื่อนย้ายขนานใหญ่ในคราวเดียวอาจก่อให้เกิดความเสียหาย
2. ผลกระทบต่อการดำเนินงานประจำวัน การปรับเปลี่ยนพื้นที่ และการนำระบบการบันทึกข้อมูลแบบใหม่มาใช้ จำเป็นต้องใช้เวลาในการดำเนินงาน และฝึกอบรมพนักงาน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในการรับ-ส่งสินค้าประจำวันของคลังสินค้า
3. แนวทางการทดสอบเพื่อยืนยันผลลัพธ์ (Proof of Concept) จากข้อจำกัดด้านความปลอดภัยของตัวสินค้า และผลกระทบต่อการดำเนินงานหน้างาน ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินการจากการทดลองปรับปรุงในพื้นที่จริงมาเป็นการใช้ โปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Software) ในการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงของคลังสินค้าแทน

การประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลเวลาการทำงานจริง และข้อมูลจำเพาะของพื้นที่มาสร้างเป็นแบบจำลองสภาพการทำงานปัจจุบัน จากนั้นจึงทำการป้อนเงื่อนไขการทำงานใหม่ตามหลักการ ECRS และอ้างอิงเป้าหมายกระบวนการตามแผนผังสายธารคุณค่าสภาพอนาคตลงในแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อทดสอบ และเปรียบเทียบผลลัพธ์การลดระยะเวลาการค้นหาสินค้า และการลดขั้นตอนการขนย้ายซ้ำซ้อน การดำเนินการในรูปแบบนี้ช่วยให้องค์กรสามารถตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางการแก้ไขปัญหาได้โดยไม่ต้องแบกรับความเสี่ยงจากสินค้าบรรจุภัณฑ์ขวดแก้วชำรุดเสียหาย และใช้เป็นข้อมูลยืนยันผลลัพธ์เชิงประจักษ์ในการพิจารณาวางแผนปรับปรุงพื้นที่จริงในระยะยาวต่อไป



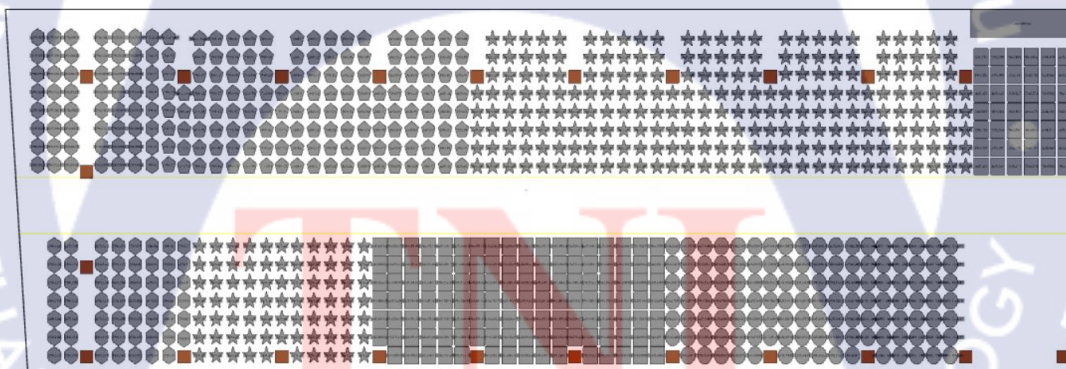
บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และตรวจสอบความถูกต้อง

ในการทดสอบแนวทางการปรับปรุง และกำจัดความสูญเปล่าในคลังสินค้า ผู้วิจัยได้นำข้อมูลสภาพปัจจุบัน (Current State) มาสร้างเป็นแบบจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อน และหลังการปรับปรุง โดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการปฏิบัติงานจริง และป้องกันความเสี่ยงด้านความเสียหายของสินค้าบรรจุภัณฑ์ขวดแก้ว โดยผู้วิจัยได้เลือกประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 ชนิด ควบคู่กันเพื่อให้ครอบคลุมทั้งมิติด้านผังพื้นที่และกระบวนการทำงาน ดังนี้

1. โปรแกรม JaamSim (2D Layout Simulation) ผู้วิจัยประยุกต์ใช้โปรแกรม JaamSim ในการจำลองผังพื้นที่คลังสินค้าในรูปแบบ 2 มิติ เนื่องจากโปรแกรมรองรับการจำลองวัตถุ และตำแหน่งจัดเก็บได้อย่างไม่จำกัด ทำให้สามารถจำลองภาพรวมของการจัดแบ่งโซนพื้นที่ตามเงื่อนไขใหม่ได้อย่างครบถ้วน โดยแบบจำลองผังพื้นที่คลังสินค้าสภาพปัจจุบันก่อนการปรับปรุง แสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แบบจำลองผังพื้นที่คลังสินค้าสภาพปัจจุบัน สร้างจากโปรแกรม JaamSim

จากภาพที่ 4.1 รายละเอียดองค์ประกอบภายในแบบจำลองมีดังนี้
 ลักษณะโครงสร้างคลังสินค้า พื้นที่คลังสินค้ามีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู โดยมีสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลแทนตำแหน่งของเสารับน้ำหนักหลังคาที่กระจายอยู่ตามจุดต่าง ๆ และบริเวณมุมขวาด้านบนมีโครงสร้างปูน (สี่เหลี่ยมผืนผ้าสีเทา) ยื่นเข้ามาในพื้นที่จัดเก็บ

เส้นทางสัญจร (Traffic Lanes) เส้นตรงสี่เหลี่ยมจำนวน 2 เส้นที่พาดผ่านพื้นที่ ใช้เป็นกรอบเส้นทางวิ่งสำหรับรถโฟล์คลิฟท์เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน

สัญลักษณ์แทนประเภทสินค้า (Product Visual Coding) เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรมที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนสีของวัตถุได้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์รูปทรงเรขาคณิต (สีเทา) ที่แตกต่างกัน เพื่อใช้เป็นตัวแทนของสินค้าทั้ง 5 ประเภท ตามที่ได้จัดแบ่งไว้ในตารางที่ 3.2 ดังนี้

- รูปดาว แทน สินค้า ก
- รูปวงรี แทน สินค้า ข
- รูปสี่เหลี่ยม แทน สินค้า ค
- รูปหกเหลี่ยม แทน สินค้า ง
- รูปห้าเหลี่ยม แทน สินค้า จ

จากภาพแบบจำลองสภาพปัจจุบัน สะท้อนให้เห็นถึงรูปแบบการจัดวางสินค้าที่ยังไม่ได้มีการแบ่งโซนอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นสาเหตุรากเหง้าของปัญหาการขนย้ายซ้ำซ้อน และการค้นหาสินค้าใช้เวลานาน ตามที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ไว้ในบทก่อนหน้า

2. โปรแกรม FlexSim (3D Process Simulation) ผู้วิจัยประยุกต์ใช้โปรแกรม FlexSim ในการจำลองกระบวนการทำงาน การเคลื่อนที่ และการจับเวลา (Process & Time Simulation) ในรูปแบบ 3 มิติ เพื่อให้สามารถประเมินผลลัพธ์ด้านเวลาได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรมเวอร์ชันไม่มีค่าใช้จ่ายมีการที่จำกัดจำนวนวัตถุในการจำลอง ผู้วิจัยจึงได้กำหนดระเบียบวิธีวิจัยโดยใช้ กรณีศึกษาที่ใช้ระยะทางไกลที่สุด (Worst-case Scenario / Longest Path) เป็นเกณฑ์ในการสร้างแบบจำลอง โดยกำหนดให้พนักงานต้องเคลื่อนย้าย และการหยิบสินค้าจากตำแหน่งที่อยู่ลึกที่สุด หรือทำยคลังสินค้า การประเมินผลด้วยเงื่อนไขระยะทางที่ไกลที่สุดนี้ จะช่วยยืนยันความถูกต้องของแบบจำลอง และเป็นเครื่องยืนยันว่า หากแนวทางการปรับปรุงสามารถลดเวลาในกรณีที่แย่ที่สุดได้ ย่อมส่งผลให้ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยโดยรวมของคลังสินค้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์ (Model Validation) เพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นสามารถสะท้อนสภาพการทำงานจริงได้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบรันแบบจำลองสภาพปัจจุบัน ในโปรแกรม FlexSim โดยอ้างอิงเงื่อนไขกรณีระยะทางที่ไกลที่สุด (Worst-case Scenario) และนำผลลัพธ์เวลาที่ได้จากโปรแกรมมาเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานจากการลงพื้นที่จับเวลาจริง (Time Study) ในบทที่ 3 ดังนี้

กระบวนการค้นหาสินค้า จากการลงพื้นที่สังเกตการณ์ และจับเวลา พบว่าพนักงานมีพฤติกรรมการทำงานที่สูญเสียไป ได้แก่ การเดินค้นหาสินค้าด้วยตนเอง การเดินไปสอบถามตำแหน่งจากพนักงานจัดเก็บ และการเดินกลับไปค้นหาอีกครั้ง ซึ่งระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้คือ 423 วินาที เมื่อนำเงื่อนไขระยะทางดังกล่าวมาสร้างในแบบจำลองสถานการณ์ โดยให้พนักงานเดินค้นหาแบบสุ่มจนถึงตำแหน่งท้ายคลัง พบว่าแบบจำลองใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 425 วินาที ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนจากเวลาหน้างานจริงเพียงเล็กน้อย

กระบวนการขนย้ายสินค้าเข้าชั้น จากการจับเวลาหน้างานจริง กระบวนการจัดเก็บสินค้า ตั้งแต่การขนย้ายสินค้าที่ถูกวางอยู่หน้าคลังต่อจากกระบวนการรับเข้าสินค้าไปไว้หน้าคลังลูกค้า A เวลารอคอยให้รถโฟล์คลิฟท์ของการรับเข้าสินค้ายกสินค้าลงจากรถหกล้อ และเวลาที่พนักงานที่จัดเก็บสินค้าเข้าที่ใช้จัดเก็บสินค้าเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 158.79 วินาที เมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์ พบว่าใช้เวลาเฉลี่ย 161.53 วินาที มีความคลาดเคลื่อนจากเวลาหน้างานจริงเพียงเล็กน้อยเช่นกัน

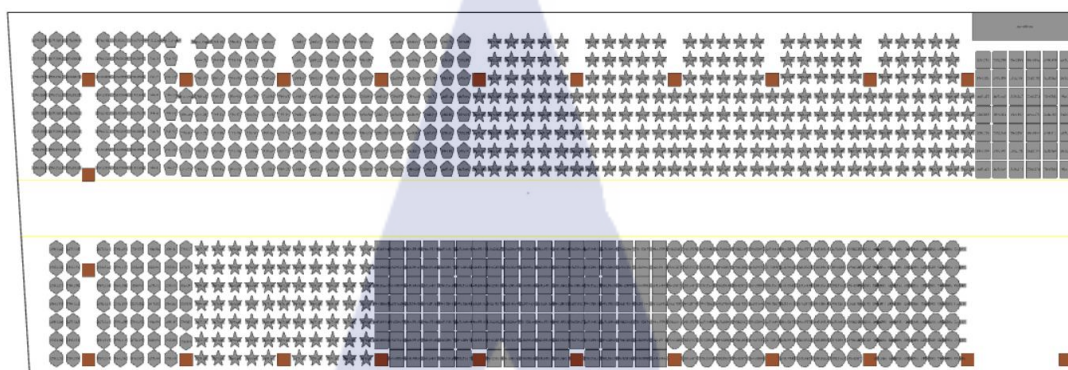
จากการเปรียบเทียบพบว่า เวลาที่คำนวณได้จากแบบจำลองคอมพิวเตอร์มีความใกล้เคียงกับเวลาที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติงาน จึงสามารถยืนยันได้ว่าแบบจำลองสถานการณ์นี้มีความน่าเชื่อถือ (Valid) และสามารถนำไปใช้เป็นตัวแทนของคลังสินค้าจริง เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการปรับปรุงในสภาพอนาคต (Future State) ต่อไปได้

4.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง

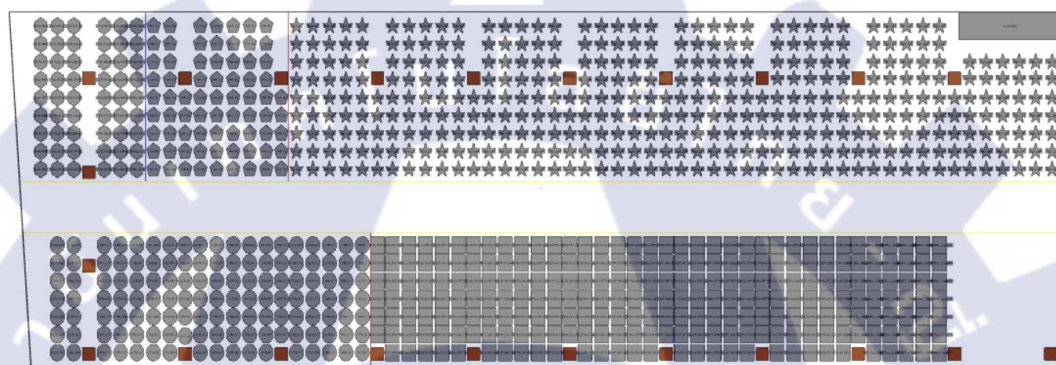
วิธีการปรับปรุง ผู้วิจัยได้ดำเนินการยกเลิกจุดพักสินค้า บริเวณหน้าคลังลูกค้า A และใช้หลักการ ABC Analysis ร่วมกับข้อจำกัดด้าน ขนาดทางกายภาพของสินค้า ในการจัดระเบียบพื้นที่จัดเก็บใหม่ (Zoning) ภายในโปรแกรม JaamSim โดยมีการแบ่งพื้นที่คลังสินค้าออกเป็น 2 ผังหลัก (ผังบน และผังล่าง) และกำหนดกติกา (SOP) ให้พนักงานรับสินค้าสามารถนำสินค้าไปจัดเก็บที่ชั้นวางเป้าหมายได้ทันที และทำให้พนักงานสามารถลงข้อมูลตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าได้ทันทีหลังการจัดเก็บ

ผลการเปรียบเทียบผังพื้นที่ (Layout Comparison): ลักษณะของการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง แสดงเปรียบเทียบดังภาพที่ 4.2

ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4.2 แบบจำลองผังพื้นที่คลังสินค้าสภาพอนาคตหลังการแบ่งโซนพื้นที่จัดเก็บ

จากภาพที่ 4.2 ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดกฎ และเงื่อนไขมาตรฐานในการจัดเก็บสินค้า (Standard Operating Procedure: SOP) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความสับสน และช่วยให้พนักงานจดจำตำแหน่งได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดมาตรฐานและเงื่อนไขการใช้พื้นที่ โดยใช้เกณฑ์ขนาดของสินค้านับรวมกับความถี่ในการเคลื่อนไหว ดังนี้

1. การจัดกลุ่มสินค้า (Size-based ABC Classification)

กลุ่ม A (สินค้าขนาดใหญ่): ได้แก่ สินค้า ก (ความถี่ 59%) และ สินค้า ข (ความถี่ 12%)

กลุ่ม B (สินค้าขนาดกลาง): ได้แก่ สินค้า ค (ความถี่ 21%) และ สินค้า ง (ความถี่ 2%)

กลุ่ม C (สินค้าขนาดเล็ก): ได้แก่ สินค้า จ (ความถี่ 6%)

2. เงื่อนไขการจัดเก็บพื้นที่หลัก 2 ด้าน (Two-Sided Zoning Rules)

พื้นที่จัดเก็บฝั่งบน กำหนดให้เป็นพื้นที่สำหรับ สินค้า ก โดยจัดให้อยู่บริเวณโซนหน้าสุดใกล้ประตู (ฝั่งขวาของภาพ) เนื่องจากมีอัตราการหมุนเวียนสูงสุด ส่วนพื้นที่ด้านใน หลังเส้นแบ่งโซนสีแดง และสีน้ำเงิน กำหนดให้จัดเก็บ สินค้า จ และ สินค้า ง ตามลำดับ

พื้นที่จัดเก็บฝั่งล่าง กำหนดให้โซนหน้าสุดใกล้ประตูเป็นพื้นที่จัดเก็บ สินค้า ค ซึ่งมีความถี่การหมุนเวียนสูงเป็นอันดับสอง ส่วนพื้นที่ด้านในถัดเข้าไปกำหนดให้เป็นโซนจัดเก็บสินค้า ข

3. เงื่อนไขกรณีพื้นที่หลักเต็ม (Overflow Condition) หากโซนจัดเก็บหลักของสินค้านั้น ๆ เต็ม ห้ามพนักงานนำสินค้ามาวางพักทิ้งไว้บริเวณลานหน้าคลังอย่างเด็ดขาด ให้พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์นำสินค้าไปจัดเก็บใน พื้นที่ของสินค้ากลุ่มถัดไปที่อยู่ฝั่งเดียวกัน ที่ยังว่างอยู่ได้ทันที

4. เงื่อนไขการบันทึกข้อมูล (Information Tracking) พนักงานผู้จัดเก็บ ต้องทำการบันทึกพิกัดตำแหน่ง (Location) ลงในระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) ทุกๆครั้งที่ปฏิบัติงานเสร็จสิ้น เพื่อไม่ให้เกิดความสูญเปล่าในการค้นหา

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบด้านเวลา และกระบวนการทำงาน

จากการประยุกต์ใช้มาตรการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้แก่การจัดระเบียบพื้นที่จัดเก็บใหม่ (Zoning) เพื่อแก้ปัญหาการขนย้ายซ้ำซ้อน และการนำระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) มาใช้เพื่อแก้ปัญหาการค้นหาสินค้าใช้เวลานาน ผู้วิจัยได้นำเงื่อนไขทั้งหมดไปจำลองสถานการณ์ในโปรแกรม FlexSim (Future State Simulation) เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กับสภาพปัจจุบัน (Current State)

ผลการจำลองสถานการณ์พบว่า การดำเนินงานภายใต้มาตรฐานใหม่ช่วยลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงานได้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านขั้นตอนปฏิบัติงาน และระยะเวลา ดังแสดงรายละเอียดเปรียบเทียบในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง

หัวข้อการประเมิน	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลการเปลี่ยนแปลง
1. ปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อนในกระบวนการจัดเก็บสินค้า			
รูปแบบการทำงาน	ขนย้าย 2 ครั้ง (วางพักหน้าคลัง + นำเข้าเก็บ)	ขนย้าย 1 ครั้ง (ตรงเข้าเก็บตามโซนที่แบ่งไว้ทันที)	ลดขั้นตอนการขนย้าย 1 ครั้ง
เวลาเฉลี่ยรวมในการจัดเก็บต่อรอบ (Worst-case)	158.76 วินาที	144.76 วินาที	ลดลง 14 วินาที หรือ ลดระยะเวลาที่ใช้ได้ 8.83%
2. ปัญหาการค้นหาสินค้าใช้เวลานาน			
รูปแบบการค้นหา	เดินหาดด้วยตัวเอง+ สอบถามพนักงานจัดเก็บ	ทราบพิกัดเป้าหมายล่วงหน้าจาก Google Sheets	ตัดเวลาการค้นหาด้วยตัวเองทิ้งได้ 100%
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการค้นหาสินค้า	423 วินาที	124 วินาที	ลดลง 299 วินาที หรือ ลดระยะเวลาที่ใช้ได้ 70.69%

บทสรุป

การปรับปรุงกระบวนการทำงานในครั้งนี้ ได้ทำการยกเลิกจุดพักสินค้า และการจัดทำมาตรฐานพื้นที่จัดเก็บ (Zoning) ช่วยขจัดความสับสนเปลืองจากการเคลื่อนไหว (Motion) และช่วยลดระยะเวลาในการจัดเก็บลงได้ 14 วินาทีต่อรอบเป็นการเปลี่ยนแปลงการทำงานจากระบบที่พึ่งพาทักษะความจำของบุคคลไปสู่ระบบที่ใช้ข้อมูล และมาตรฐานในการดำเนินงาน ในขณะเดียวกันสำหรับปัญหาการค้นหาสินค้า การนำระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) มาใช้ สามารถเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากการเดินค้นหาทางกายภาพซึ่งมีความสับสนเปลืองสูง เป็นการระบุพิกัดเป้าหมายทางดิจิทัล ทำให้ระยะเวลาที่ลดลงจาก 423 วินาที เหลือเพียง 124 วินาที หรือคิดเป็นการขจัดความสับสนเปลืองด้านเวลาได้สูงถึงร้อยละ 70.69 และยังส่งผลให้พนักงานทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลตำแหน่งได้ด้วยตนเองอย่างรวดเร็ว

4.3 การวิเคราะห์ผล

จากการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานผ่านแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ผู้วิจัยพบว่าผลลัพธ์ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS และระบบการผลิตแบบลีน ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

4.3.1 วิเคราะห์ผลการแก้ไขปัญหาการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน

จากการนำมาตรฐานการแบ่งโซนพื้นที่ (Zoning) ตามขนาด และความถี่ (ABC Analysis) มาใช้ร่วมกับการยกเลิกจุดพักสินค้าหน้าคลัง พบว่าสามารถลดเวลาเฉลี่ยรวมในการจัดเก็บต่อรอบลงได้ 14 วินาที หรือคิดเป็นร้อยละ 8.83 แม้ตัวเลขเปอร์เซ็นต์ต่อรอบอาจดูไม่สูงมากนัก แต่ตัวเลขนี้ได้มาจากการจำลองสถานการณ์ที่ใช้ระยะทางที่สูงที่สุด เมื่อวิเคราะห์ในเชิงปริมาณรวมจะพบว่ามีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการทำงานอย่างมาก

เนื่องจากสินค้า ก มีความถี่ในการเคลื่อนไหวสูงถึง 25,672 ครั้งต่อปี การลดเวลาการทำงานของรถโฟล์คลิฟท์ลงได้ 14 วินาทีต่อรอบ จะเทียบเท่ากับการประหยัดเวลาการทำงานรวมได้มากกว่า 359,000 วินาที หรือประมาณ 100 ชั่วโมง ต่อปีเฉพาะในสินค้าประเภทเดียว สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าการขจัดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว และการขนส่ง ตามระบบการผลิตแบบลีน สามารถช่วยองค์กรลดต้นทุนแฝง (Hidden Costs) จากการใช้งานเครื่องจักร และเพิ่มรอบการทำงานให้กับคลังสินค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม

4.3.2 วิเคราะห์ผลการแก้ไขปัญหาการค้นหาสินค้าใช้เวลานาน

การแก้ปัญหาด้วยการใช้ระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) ผ่านโทรศัพท์มือถือ ถือเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต้นทุนต่ำ (Low-cost Kaizen) ที่ให้ผลลัพธ์คุ้มค่าอย่างยิ่ง โดยสามารถลดเวลาในขั้นตอนการค้นหาได้ถึง 299 วินาที หรือปรับปรุงดีขึ้นถึงร้อยละ 70.69 ซึ่งสามารถวิเคราะห์ความสำเร็จได้จาก 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่

1. การขจัดความสูญเปล่าทางกายภาพ 100% การเปลี่ยนรูปแบบจากการเดินค้นหาแบบสุ่ม และสอบถามพนักงาน เป็นการดูพิถีพิถันล่วงหน้าช่วยตัดขั้นตอนที่ไม่สร้างมูลค่า (Non-Value Added) ออกไปจากกระบวนการได้อย่างสิ้นเชิง
2. การยกระดับความสามารถในการทำงานทดแทนกัน ในอดีตกระบวนการหยิบสินค้าต้องพึ่งพาความจำของพนักงานผู้จัดเก็บเพียงคนเดียว แต่เมื่อมีการบันทึกข้อมูลตำแหน่งสินค้าลงในระบบกลาง พนักงานทุกคนจะสามารถเข้าถึงข้อมูล และปฏิบัติงานแทนกันได้ทันที ทำให้กระบวนการไหลลื่น และลดความผันผวนของเวลาการทำงานลงได้อย่างมาก

4.3.3 นัยสำคัญของประสิทธิภาพการดำเนินงานที่เพิ่มขึ้น

บทสรุปจากการแก้ไขปัญหาทั้ง 2 จุด ชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ ไม่ว่าจะเป็นหลักการ ECRS, การจัดลำดับความสำคัญ (ABC Analysis) และการจัดการข้อมูลด้วยระบบคลาวด์ สามารถแก้ไขปัญหา รากเหง้า (Root Cause) ที่เกิดจากการขาดระบบ และมาตรฐานได้อย่างสมบูรณ์ การปรับปรุงในครั้งนี้ช่วยยกระดับผลิตภาพ (Productivity) ของคลังสินค้าลูกค้า A โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนด้วยงบประมาณมหาศาลเพื่อซื้ออุปกรณ์ราคาแพง แต่สามารถสร้างผลลัพธ์ และมาตรฐานการทำงานใหม่ที่มีความเสถียร และยั่งยืนได้

4.4 การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

จากผลลัพธ์การปรับปรุงกระบวนการที่สามารถลดความสูญเปล่าได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางดังกล่าวมาจัดทำเป็น "มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure: SOP)" เพื่อให้พนักงานทุกคนยึดถือเป็นแนวทางปฏิบัติเดียวกัน และป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการขนย้ายซ้ำซ้อน และการค้นหาสินค้าล่าช้ากลับมาเกิดซ้ำอีก

4.4.1 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานใหม่

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแผนผังขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยยุบรวมกระบวนการ (Combine) และตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate) ทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานกระชับและรวดเร็วขึ้น ดังนี้

1. กระบวนการรับเข้า และจัดเก็บ เมื่อรับสินค้าลงจากรถบรรทุก ให้พนักงานโฟล์คลิฟท์นำสินค้าไป จัดเก็บที่ชั้นวางเป้าหมายด้านในคลังทันที ยกเลิกการวางพักสินค้าบริเวณลานหน้าคลังอย่างเด็ดขาด
2. กระบวนการบันทึกข้อมูล (Real-time Tracking) ทันทีที่พนักงานจัดเก็บสินค้าลงบนพื้นที่ หรือชั้นวางเสร็จสิ้น พนักงาน ต้อง หยิบโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเพื่อกรอกข้อมูลพิกัดของสินค้านั้น ๆ ลงในระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) ทันที ก่อนที่จะไปปฏิบัติงานอื่นต่อ
3. กระบวนการเบิกจ่ายสินค้า พนักงานที่ทำหน้าที่เบิกสินค้า จะต้องเปิดดูพิกัดเป้าหมายจาก Google Sheets ก่อนออกเดินทางไปหยิบสินค้าทุกครั้ง ยกเลิกการเดินทางแบบสุ่ม

4.4.2 มาตรฐานผังพื้นที่ และการจัดเก็บ (Zoning Standard)

พนักงานทุกคนต้องปฏิบัติตามกฎการจัดเก็บสินค้าตามพื้นที่ 2 ผังที่อ้างอิงตามขนาดและความถี่ (ABC Analysis) อย่างเคร่งครัด ดังนี้:

- พื้นที่ผังบน สำหรับจัดเก็บ สินค้า ก บริเวณหน้าคลังสินค้า, สินค้า จ และ สินค้า ง บริเวณด้านในตามลำดับ
- พื้นที่ผังล่าง สำหรับจัดเก็บ สินค้า ค บริเวณหน้าคลังสินค้า และ สินค้า ข บริเวณด้านในตามลำดับ
- เงื่อนไขพื้นที่เต็ม หากโซนจัดเก็บหลักเต็ม ห้ามวางพัสดุหน้าคลัง ให้พนักงานนำไปจัดเก็บในพื้นที่ของสินค้ากลุ่มถัดไปที่อยู่ฝั่งเดียวกันที่ยังว่างอยู่ได้ทันที



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า และนำเสนอแนวทางในการลดความสูญเสียเปล่า และปรับปรุงกระบวนการทำงานของคลังสินค้า โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างสภาวะจำลองเพื่อปรับปรุงในส่วนที่สำคัญคือการจัดวางสินค้าภายในคลังสินค้าของลูกค้า A ซึ่งสามารถสรุปผลการดำเนินการจัดทำมาตรฐาน และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลสภาพปัจจุบัน และวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้า (Root Cause) ด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (VSM) และ Why-Why Analysis พบว่ากระบวนการคลังสินค้ามีปัญหาหลัก 2 ประการ ได้แก่ 1.ปัญหาการขนย้ายสินค้าช้าซ้อน และ 2.ปัญหาการค้นหาสินค้าใช้เวลานาน ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการ ECRS, การจัดลำดับความสำคัญ (ABC Analysis) และการประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) มาจำลองสถานการณ์เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน ซึ่งให้ผลลัพธ์ดังนี้

5.1.1 ด้านการลดเวลาการขนย้ายช้าซ้อน

การยกเลิกจุดพักสินค้าและกำหนดมาตรฐานการจัดเก็บแบบแบ่งโซน (Zoning) ตามขนาด และความถี่ในการหมุนเวียนสินค้า ช่วยลดขั้นตอนการขนย้ายจาก 2 ครั้ง เหลือเพียง 1 ครั้ง และสามารถลดเวลาเฉลี่ยรวมในการจัดเก็บลงได้ 14 วินาทีต่อรอบ หรือคิดเป็นการปรับปรุงร้อยละ 8.83

5.1.2 ด้านการลดเวลาการค้นหาสินค้า

การนำระบบฐานข้อมูล (Google Sheets) มาใช้บันทึกตำแหน่งของสินค้าแทนการพึ่งพาความจำของพนักงาน ช่วยลดเวลาจากการเดินค้นหาทางกายภาพจาก 423 วินาที เหลือเพียง 124 วินาที หรือสามารถลดเวลาลงได้ถึงร้อยละ 70.69

5.2 อภิปรายผล

จากการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงผ่านแบบจำลองสถานการณ์ในบทที่ 4 ผู้วิจัยพบว่าผลลัพธ์ที่ได้นั้น สอดคล้อง และบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ออกแบบไว้ในแผนผังสายธารคุณค่าสภาพอนาคต (Future State VSM) ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ดังกล่าว โดยเชื่อมโยงกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ดังนี้

5.2.1 การบรรลุเป้าหมายของ Future State VSM ในด้านการลดการขนย้ายสินค้าซ้ำซ้อน

จากแผนผัง VSM สภาพอนาคตที่ตั้งเป้าหมายในการยุบรวมกระบวนการ (Combine) และตัดการวางพักสินค้าหน้าคลังทิ้ง (Eliminate) ผลการจำลองสถานการณ์พบว่าสามารถทำได้จริง โดยลดขั้นตอนการยกจาก 2 ครั้งเหลือ 1 ครั้ง และลดเวลาเฉลี่ยในการจัดเก็บลงได้ 14 วินาทีต่อรอบ หลังจากการปรับปรุงดีขึ้นร้อยละ 8.83

สาเหตุที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ตามเป้าหมายเนื่องจากผู้วิจัยได้นำหลักการ ECRS มาผสมกับการแบ่งโซนพื้นที่ ด้วยทฤษฎี ABC Analysis โดยดึงสินค้ากลุ่ม A ซึ่งมีความถี่ในการเคลื่อนไหวสูงสุดถึงร้อยละ 59 (25,672 ครั้ง/ปี) มาจัดเก็บไว้ในบริเวณหน้าคลังที่อยู่ใกล้ประตู ทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ของรถโฟล์คลิฟท์สั้นลงอย่างมาก และเมื่อมีกติกการจัดเก็บ (SOP) ที่ชัดเจน พนักงานจึงสามารถขับรถโฟล์คลิฟท์ตรงเข้าจัดเก็บที่ชั้นเป้าหมายได้ทันทีโดยไม่ต้องวางพักสินค้าบริเวณหน้าคลัง

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรพันธ์ ปาละพรพิสุทธิ์ และคณะ (2566) ที่ระบุว่า การจัดพื้นที่จัดเก็บสินค้ากลุ่ม A ให้ใกล้ทางเข้า-ออก ช่วยลดระยะทาง และเวลาในการขนย้ายได้อย่างมีนัยสำคัญ รวมถึงสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ยุธา ประเสดยวัน (2563) ที่ยืนยันว่าการกำหนดมาตรฐานพื้นที่จัดเก็บ (Regulation) ช่วยขจัดความสูญเปล่าจากการทำงานแบบสุ่ม (Random Storage) ได้อย่างเป็นรูปธรรม

5.2.2 การบรรลุเป้าหมายของ Future State VSM ในด้านการลดเวลาค้นหาสินค้า

จากแผนผัง VSM สภาพอนาคตที่ตั้งเป้าหมายในการลดเวลา ของขั้นตอนการค้นหา และออกไปหยิบสินค้า ผลการดำเนินงานพบว่าสามารถลดเวลาจากเวลาเฉลี่ย 423 วินาที เหลือเพียง 124 วินาที ลดลงถึง 299 วินาที หรือปรับปรุงดีขึ้นสูงถึงร้อยละ 70.69 ซึ่งถือเป็นการบรรลุเป้าหมายตาม VSM สภาพอนาคตได้อย่างชัดเจน

สาเหตุที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ตามเป้าหมาย เกิดจากการเข้าไปแก้ไขปัญหาที่รากเหง้าของปัญหาโดยตรง กล่าวคือ เป็นการเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากเดิมที่ต้องพึ่งพาความจำของพนักงานเพียงคนเดียว ซึ่งทำให้เกิดการเดินค้นหาแบบสุ่ม มาเป็นการใช้เทคโนโลยีต้นทุนต่ำด้วยการสร้างฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) ทำให้พนักงานทุกคนสามารถเปิดดู และทราบพิกัดสินค้าได้ล่วงหน้าผ่านโทรศัพท์มือถือ จึงเปรียบเสมือนการตัดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว และการรอคอย ออกจากกระบวนการค้นหาได้ 100%

ผลการศึกษานี้สอดคล้องอย่างยิ่งกับงานวิจัยของ ชัญญุภักดิ์ ไชยพรรณ และคณะ (2566) ที่พบว่า การสร้างฐานข้อมูลสินค้าเพื่อระบุตำแหน่งแบบปัจจุบัน สามารถลดเวลาการค้นหาสินค้าลงได้ถึงร้อยละ 91 นอกจากนี้ การใช้ระบบข้อมูลยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อินทัช ประชาพันธ์ และคณะ (2564) ที่พบว่า การระบุตำแหน่งสินค้าที่ชัดเจน ช่วยให้พนักงานทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูล และปฏิบัติงานเบิกจ่ายทดแทนกันได้ทันที ทำให้กระบวนการทำงานเกิดความไหลลื่นตามหลักการของระบบการผลิตแบบลีน

5.2.3 นัยสำคัญของผลการปรับปรุงในมิติการบริหารจัดการ

แม้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะขับเคลื่อนด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็น ECRS, ABC Analysis และ VSM แต่ผลลัพธ์ที่ได้กลับสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จในมิติของการบริหารจัดการธุรกิจ และการจัดการโลจิสติกส์เชิงกลยุทธ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถอภิปรายผลในมุมมองเชิงบริหารได้ 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

1. ด้านการบริหารต้นทุน และการเพิ่มขีดความสามารถ (Cost Management & Capacity Expansion) ในมุมมองของการบริหารต้นทุน การลดเวลาจัดเก็บลงได้ 14 วินาทีต่อรอบ อาจดูเป็นตัวเลขที่น้อยในเชิงปฏิบัติการ แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ในเชิงบริหารสำหรับสินค้าที่มีปริมาณหมุนเวียนสูง เช่น สินค้า ก ที่มีการเคลื่อนไหวถึง 25,672 ครั้งต่อปี จะพบว่าองค์กรสามารถประหยัดเวลาการทำงานของรถโฟล์คลิฟท์ได้ถึง 100 ชั่วโมงต่อปี สิ่งนี้ส่งผลโดยตรงต่อการลดต้นทุนแฝง ไม่ว่าจะเป็น ค่าเสื่อมสภาพของเครื่องจักร และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนี้เวลาที่ประหยัดได้ยังถือเป็นการเพิ่ม ขีดความสามารถ (Capacity) ให้กับคลังสินค้า ทำให้องค์กรสามารถรองรับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นจากลูกค้าในอนาคตได้ โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนเพิ่มอัตรากำลังคนหรือซื้อเครื่องจักรใหม่

2. ด้านการบริหารความเสี่ยงและทรัพยากรมนุษย์ (Risk Management & Human Resources) ปัญหาเดิมของคลังสินค้าคือการพึ่งพาทักษะ และความจำของพนักงานเพียงบุคคลเดียว (Person-dependent) ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงอย่างยิ่งในการบริหารจัดการ หากพนักงานรายดังกล่าวลาหยุดหรือลาออก จะส่งผลกระทบต่อให้การดำเนินงานหยุดชะงักทันที การนำระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ (Google Sheets) และการกำหนดโซนพื้นที่มาใช้ ถือเป็นการเปลี่ยนผ่าน

องค์กรไปสู่การทำงานที่พึงพาระบบ และข้อมูลพนักงานทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูล และทำงานทดแทนกันได้ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดความเสี่ยงในการหยุดชะงักของงาน แต่ยังสามารถช่วยลดระยะเวลา และต้นทุนในการฝึกอบรมพนักงานใหม่ได้อีกด้วย

3. ด้านกลยุทธ์การปรับปรุงด้วยเทคโนโลยีต้นทุนต่ำ (Low-cost Innovation Strategy) การแก้ไขปัญหาการค้นหาสินค้าที่ใช้เวลานานด้วยการประยุกต์ใช้ Google Sheets ผ่านโทรศัพท์มือถือส่วนตัวของพนักงาน ถือเป็นการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์แบบเทคโนโลยีต้นทุนต่ำ (Low-cost Kaizen) องค์กรสามารถลดระยะเวลาความสูญเสียได้ถึงร้อยละ 75.41 โดยปราศจากการลงทุนในระบบที่มีราคาแพง กลยุทธ์นี้สะท้อนให้เห็นว่าการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นด้วยการลงทุนที่สูง แต่เริ่มต้นจากการทำความเข้าใจรากเหง้าของปัญหา และประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุด ซึ่งส่งผลดีต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็ว และแม่นยำยิ่งขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ (สำหรับสถานประกอบการ)

1. การรักษาวินัยในการปฏิบัติงาน ความสำเร็จของระบบ Google Sheets ขึ้นอยู่กับความมีวินัยของพนักงานจัดเก็บ ดังนั้น องค์กรควรมีการอบรม และกำกับให้พนักงานอัปเดตข้อมูลพิกัดลงในระบบ ทันทีที่จัดเก็บสินค้าเสร็จสิ้น เพื่อไม่ให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน ต้องเขียนขั้นตอนการทำงานออกมาด้วย

2. การทบทวนข้อมูล ABC Analysis เนื่องจากความต้องการของลูกค้าอาจมีฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป องค์กรควรมีการประเมินข้อมูลความถี่ในการเคลื่อนไหวของสินค้าใหม่อย่างน้อยทุก ๆ 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อปรับปรุงผังพื้นที่การจัดเก็บให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันอยู่เสมอ

3. ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีอัตโนมัติ เช่น การสแกนบาร์โค้ด (Barcode) หรือ คิวอาร์โค้ด (QR Code) มาเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล เพื่อลดเวลา 124 วินาทีที่พนักงานต้องคีย์ข้อมูลหรือเปิดค้นหาในเอกสารให้รวดเร็ว และแม่นยำยิ่งขึ้น

4. ควรขยายขอบเขตการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ให้ครอบคลุมคลังสินค้าของลูกค้ารายอื่น ๆ นอกเหนือจากลูกค้า A เพื่อประเมินผลกระทบเชิงระบบต่อภาพรวมของศูนย์กระจายสินค้าทั้งหมด

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการคลังสินค้าด้วยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ และการใช้ระบบแฝดเสมือน (Digital Twin) เพื่อให้สามารถจัดการคลังสินค้าได้แบบเรียลไทม์ (Real Time)

บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- ชัยภูมิกัด ไชยพรรณ; และคนอื่น ๆ. (2566, เมษายน). การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของอุตสาหกรรมห้องเย็นด้วยระบบลีน (The Improvement of Warehouse Management Efficiency for the Cold Storage Industry with Lean Systems). **วารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**. 1 (1) : 16-25.
- นันทพงศ์ นันทสำเร็จ; พรนภา พญาธรรม; และ มณีรัตน์ สุวรรณดี. (2564, พฤษภาคม - สิงหาคม). การประยุกต์ใช้ซิงค์ซิกมาโลจิสติกส์ในการปรับปรุงคลังวัสดุสิ้นเปลืองในศูนย์ซ่อมตัวถังและสี. **RMUTI JOURNAL Science and Technology**. 14 (2) : 14-27.
- นิพนธ์ บัวแก้ว. (2552). **รู้จัก... ระบบการผลิตแบบลีน (Introduction to Lean Manufacturing)**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ฝ่ายเศรษฐกิจและวิชาการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2566). **แนวโน้มอุตสาหกรรมในปี 2567 (46 กลุ่มอุตสาหกรรม และ 5 ภูมิภาค)**. สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2568, จาก <https://km.fti.or.th/wp-content/uploads/2024/01/รายงานแนวโน้ม-46-กลุ่มอุตสาหกรรม-5-ภูมิภาค.pdf?utm>
- วิจัยธุรกิจธนาคารแลนด์แอนด์เฮอร์ส. (2568). **ธุรกิจผลิตและจำหน่ายภาชนะเครื่องแก้ว**. สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2568, จาก https://www.lhbank.co.th/getattachment/72f79d4e-214d-4b1f-8595-8d665b36f21e/economic-analysis-Industry-Outlook-2025-Glassware_Apr25
- (2566). **ธุรกิจผลิตขวดแก้ว**. สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2568, จาก <https://www.lhbank.co.th/getattachment/f500e435-cc68-40de-9481-32ee2475dfde/economic-analysis-Industry-Outlook-2023-Bottle-Glass>
- ศศิวรรณ สุวรรณสถิตย์. (2564). **การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลืองด้วยกระบวนการลีนและการพยากรณ์ กรณีศึกษา : บริษัท ABC**. วิทยานิพนธ์ บธ.ม. (สาขา). ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.
- สุรพันธ์ ปาละพรพิสุทธิ์; และคนอื่น ๆ. (2566, สิงหาคม). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าแบบลีน กรณีศึกษาโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก. **Rattanakosin Journal of Science and Technology (RJST)**. 2 (5) : 58-71
- อินทัช ประชานันท์; และคนอื่น ๆ. (2564, มกราคม - มีนาคม). การศึกษาการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของคลังสินค้า และการจัดเก็บสินค้า กรณีศึกษาบริษัท เอ็กซ์เพส จำกัด. **วารสารวิจัยวิชาการ (The Journal of Research and Academics)**. 4 (1) : 113-120.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Bjørn Andersen; & Tom Fagerhaug. (2006). **Root Cause Analysis: Simplified Tools and Techniques**. Wisconsin : ASQ Quality Press.
- Development Bank of Japan; & Japan Economic Research Institute. (2003). **Handbook for TQM and QCC Volume II: How to Start QCC**. USA : Inter-American Development Bank (IDB).
- George Kanaway. (1992). **Introduction to Work Study (Fourth Edition)**. Geneva : International Labour Office.
- Jay Heizer; Barry Render; & Chuck Munson. (2017). **Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management**. USA : Pearson Education, Inc.
- J.M. Juran; Frank M. Gryna, JR; & Bingham, R.S. JR. (1974). **Quality Control Handbook (third edition)**. USA : McGraw-hill Book Company.
- Karen Martin; & Mike Osterling. (2014). **Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation**. USA : McGraw-Hill Education.
- Masaaki Imai. (2012). **Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy**. USA : The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Mohammad Anwar Rahman; & E. Daniel Kirby. (2024, December). The Lean Advantage: Transforming E-Commerce Warehouse Operations for Competitive Success. **Logistics**. 8 : 1-17
- Mohammad Nachrul Ilimi; Endang Pudji W.; & Yekti Condro Winursito. (2024, February). Implementation of Lean Warehouse to Improve The Performance of Warehouse Activities at PT. ABC. **Indonesian Journal of Computer Science**. 13 (1) : 770-782
- Mike Rother; & John Shook. (1999). **Learning to See: Value Stream Mapping To Create Value And Eliminate Muda**. Massachusetts : The Lean Enterprise Institute.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Mordor Intelligence. (2025). **Thailand Container Glass Market Size & Share Analysis - Growth Trends and Forecast (2026 - 2031)**. Retrieved December 6 2025, from <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/thailand-container-glass-market>
- Olga Voronova; et al. (2020). Improvement of warehouse logistics based on the introduction of lean manufacturing principles. **Transportation Research Procedia**. 63 : 919-928.
- Quality-One International. (n.d.). **5 Whys & 5 Hows**. Retrieved March 12 2025, from <https://quality-one.com/5-why-5-how/>
- Pascal Dennis. (2015). **Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System**. USA : CRC Press.
- Raihana Azahra Rusadi; & Sumiati. (2025, December). Optimizing Warehouse Flow Through Lean Warehousing Method (Optimasi Aliran Gudang Melalui Metode Gudang Lean). **Acopen**. 10 (2) : 1-25.
- Richard Koch. (2008). **The 80/20 Principle: The Secret to Achieving More with Less**. New York : Doubleday.
- Roland J. Duphily. (2014). **Root Cause Investigation Best Practices Guide**. USA : The Aerospace Corporation.
- Taiichi Ohno. (1988). **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production**. Productivity Press.
- Yudha Prasetyawan; et al. (2020). Implementation of Lean Warehousing to Improve Warehouse Performance of Plastic Packaging Company. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. 852 : 1-6.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 สรุปข้อมูลเวลาการปฏิบัติงานกระบวนการคลังสินค้า (สภาพปัจจุบัน)

กระบวนการ / ขั้นตอน	อุปกรณ์ / ทรัพยากรที่ใช้	จำนวนครั้งที่เก็บข้อมูล	เวลาเฉลี่ย (วินาที)
1. การรับเข้าสินค้า			
ขั้นตอนที่ 1.1 นำรถหกล้อมารับสินค้าจากคลังสินค้าหน้าโรงงานการผลิต	รถหกล้อ 1 คัน รถโฟล์คลิฟท์ 2 คัน พนักงาน 3 คน	4	25.25
ขั้นตอน 1.2 ขนย้ายสินค้าขึ้นไปบนรถหกล้อ	รถโฟล์คลิฟท์ 2 คัน พนักงาน 2 คน	25	46.84
ขั้นตอนที่ 1.3 รถหกล้อขนย้ายสินค้าไปยังคลังสินค้า	รถหกล้อ 1 คัน พนักงาน 1 คน	3	318.11
ขั้นตอนที่ 1.4 ขนย้ายสินค้าจากรถหกล้อมาวางที่หน้าคลังสินค้า	รถโฟล์คลิฟท์ 2 คัน พนักงาน 2 คน	12	51.52
2. การจัดเก็บสินค้า			
ขั้นตอนที่ 2.1 เคลื่อนย้ายสินค้าจากหน้าคลังสินค้าเข้าไปไว้ในคลังสินค้า หรือหน้าคลังสินค้าของลูกค้า A	รถโฟล์คลิฟท์ 3 คัน พนักงาน 3 คน	13	31.23
พบการรอคอย รอสินค้าถูกยกลงมาจากรถ 6 ล้อ			72
ขั้นตอนที่ 2.2 การจัดเก็บสินค้า	รถโฟล์คลิฟท์ 3 คัน พนักงาน 3 คน	9	55.55
3. การหา และออกไปหยิบสินค้า			
ขั้นตอนที่ 3.1 ค้นหาสินค้าที่ต้องจัดส่งในวันถัดไป และนำข้อมูลสินค้าไปทำใบหยิบสินค้า	พนักงาน 1 คน	4	423
ขั้นตอนที่ 3.2 การรอกับงานจากแผนกอื่น เพื่อกำหนดข้อมูลสินค้าที่ต้องหยิบ			1 ชั่วโมง

กระบวนการ / ขั้นตอน	อุปกรณ์ / ทรัพยากรที่ใช้	จำนวนครั้งที่เก็บข้อมูล	เวลาเฉลี่ย (วินาที)
ขั้นตอนที่ 3.3 การออกไปหยิบสินค้า	คอมพิวเตอร์ และปริ้นเตอร์ พนักงาน 1 คน	4	124
4. การเตรียมสินค้า			
ขั้นตอนที่ 4.1 ยกสินค้าออกมาตรวจ	รถโฟล์คลิฟท์ 1 คัน พนักงาน 1 คน	20	55.1
ขั้นตอนที่ 4.2 แผนกควบคุมคุณภาพตรวจสอบสินค้า	พนักงาน 2 คน	6	282.15
ขั้นตอนที่ 4.3 ย้ายสินค้าไปไว้นอกคลังสินค้าของลูกค้า A รอจัดส่งในวันถัดไป	รถโฟล์คลิฟท์ 2 คัน พนักงาน 2 คน	7	78.43
5. การจัดส่งสินค้า			
ขั้นตอนที่ 5.1 ยกสินค้ามาทำความสะอาดเตรียมขึ้นรถ และตรวจสอบสินค้า	รถโฟล์คลิฟท์ 2 คัน รถลากพาเลท 1 คัน พนักงาน 4 คน	20	42.65
ขั้นตอนที่ 5.2 นำสินค้าขึ้นรถหกล้อ		35	51.38

หมายเหตุ: ข้อมูลเวลาเฉลี่ย (วินาที) ในตาราง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริงของพนักงาน และรถโฟล์คลิฟท์ เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย และใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่าสภาพปัจจุบัน (Current State VSM)